



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE POLITICHE DELLO SPORT E THE OCEAN RACE

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2023-195.0.0.-29**

L'anno 2023 il giorno 03 del mese di febbraio la sottoscritta Tartaglia Chiara in qualità di Direttore della Direzione Politiche Dello Sport E The Ocean Race, ha adottato la Determinazione Dirigenziale di seguito riportata.

OGGETTO: PNRR – LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELL'IMPIANTO POLISPORTIVO DENOMINATO "VIALE ASPROMONTE", SITO IN VIALE ASPROMONTE N. 2, GENOVA - PRESA D'ATTO DELL'AVVENUTA VALIDAZIONE EX ART. 26, D. LGS. N. 50/2016, APPROVAZIONE DEL QUADRO ECONOMICO ED INDIVIDUAZIONE DELLE RELATIVE MODALITÀ DI GARA.

MOGE 21015 – CUP B38E22000150006 – CIG 96046610FF

Adottata il 03/02/2023  
Esecutiva dal 03/02/2023

03/02/2023

TARTAGLIA CHIARA

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE POLITICHE DELLO SPORT E *THE OCEAN RACE*

**DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 2023-195.0.0.-29**

OGGETTO: PNRR – LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELL’IMPIANTO POLISPORTIVO DENOMINATO “VIALE ASPROMONTE”, SITO IN VIALE ASPROMONTE N. 2, GENOVA - PRESA D’ATTO DELL’AVVENUTA VALIDAZIONE EX ART. 26, D. LGS. N. 50/2016, APPROVAZIONE DEL QUADRO ECONOMICO ED INDIVIDUAZIONE DELLE RELATIVE MODALITÀ DI GARA.

MOGE 21015 – CUP B38E22000150006 – CIG 96046610FF

Visti:

- il D.L. n. 77/2021, conv. in L. n. 108/2021, recante “*Governance* del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”, in particolare gli artt. 47 e seguenti, “disciplina speciale in relazione alle procedure afferenti investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal PNRR o PNC”;
- il D. Lgs. n. 50/2016, “Codice dei Contratti Pubblici”, e s.m.i. in particolare l’art. 36, comma 2, lett. c) come integrato dal D.L. n. 76/2020 convertito con L. n. 120/2020 nonché il Regolamento a disciplina dell’attività contrattuale del Comune di Genova approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 20 del 28/04/2011;
- gli artt. 107, 153, comma 3 e 192 del D. Lgs. n. 267/2000, “Testo unico delle leggi sull’ordinamento degli enti locali”;
- gli artt. 4, 16 e 17 del D. Lgs. n. 165/2001, “Testo unico sul pubblico impiego”;
- gli artt. 183 e 191 del D. Lgs. n. 267/2000 (TUEL), relativi alle regole per l’assunzione degli impegni di spesa;
- il Titolo I° del D. Lgs. n. 118/2011, “Disposizioni in materia di armonizzazione dei sistemi contabili e degli schemi di bilancio delle Regioni, degli enti locali e dei loro organismi” e s.m.i.;
- la L. n. 241/1990, sul “Procedimento amministrativo”;

Visti, inoltre:

- gli artt. 77 e 80 dello Statuto del Comune di Genova;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- gli artt. 31 e seguenti del Regolamento di Contabilità del Comune di Genova approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 34 del 04/09/1996, modificato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 2 del 09/01/2018;
- la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 76 del 27.12.2022 con la quale sono stati approvati i documenti Previsionali e Programmatici 2023/2025;

Premesso che:

- il Comune di Genova è proprietario dell’Impianto Sportivo sito in viale Aspromonte, n. 2, 16128, Genova (GE), così come attestato con nota prot. n. 221455 dell’08/06/2022;
- suddetto Civico Impianto è gestito dall’A.S.D. S.G. Andrea Doria in virtù del contratto di concessione recante cron. n. 11 del 3/10/2018, con scadenza prevista per il 31/12/2030;

Premesso, inoltre, che:

- il Regolamento (UE) 12 febbraio 2021, n. 2021/241, istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza;
- la Decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021, la quale ha approvato il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), è stata notificata all’Italia dal Segretariato generale del Consiglio con nota LT161/21 del 14 luglio 2021;
- nell’ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, la Missione 5: “Inclusione e coesione” - Componente 2: “Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore (M5C2)” - Misura 3: “Sport e inclusione sociale” - Investimento 3.1: “Sport e inclusione sociale”, si pone l’obiettivo di incrementare l’inclusione e l’integrazione sociale attraverso la realizzazione o la rigenerazione di impianti sportivi che favoriscano il recupero di aree urbane;

Premesso, infine, che è intenzione della Civica Amministrazione, accedendo alle risorse messe a disposizione dall’Unione Europea con i fondi *Next Generation EU*, procedere con la riqualificazione dell’impianto in oggetto;

Dato atto che la Civica Amministrazione, nella fattispecie la Direzione Politiche dello Sport e *The Ocean Race*, così come risultante da nota prot. n. 155165 del 22/04/2022, ha presentato domanda di partecipazione in risposta all’“Avviso pubblico di invito a manifestare interesse” approvato con Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per lo Sport, 23 marzo 2022, per accedere alle risorse stanziare dal PNRR, Missione 5, Componente C 2.3, Investimento 3.1 “Sport e inclusione sociale” - *Cluster 1 e 2*;

Preso atto che:

- con Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per lo Sport, avente ad oggetto l’“approvazione dell’elenco n. 1 per l’ammissione a finanziamento *Cluster 1 e 2*”, il Comune di Genova ed il relativo progetto di riqualificazione dell’impianto sportivo sito in viale Aspromonte è stato indicato tra i “Comuni ammessi al finanziamento a valere sui fondi PNRR”;
- l’allegato 1 b del summenzionato D.P.C.M. ha previsto, per l’intervento in oggetto, uno stanziamento a favore del Comune di Genova pari ad € 4.600.000,00;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- con D.P.C.M. del 16 agosto 2022 è stata autorizzata la sottoscrizione degli appositi “Accordi di concessione del finanziamento”, in conformità allo schema di accordo approvato con Decreto del 27 maggio 2022, ammesso alla registrazione della Corte dei conti il 05/07/2022, n. 1758 e a favore dei comuni beneficiari di cui agli elenchi 1a) e 1b), in conformità agli interventi e CUP rispettivamente finanziati per gli importi a valere sui fondi PNRR;
- in data 6 ottobre 2022 è stato sottoscritto apposito Disciplinare per regolamentare i rapporti tra il Ministero - Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per lo Sport (C.B. 21911), nella qualità di amministrazione titolare del Piano di investimenti strategici su siti, nell’ambito del Piano Nazionale per gli investimenti complementari al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, ed il Comune di Genova, individuato quale Soggetto Attuatore dell’intervento denominato: “Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte”, nell’ambito della Missione 5: “Inclusione e coesione” - Componente 2: “Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore (M5C2)” - Misura 3: “Sport e inclusione sociale” - Investimento 3.1: “Sport e inclusione sociale”, per un importo pari ad € 4.600.000,00;

Dato atto, inoltre, che:

- l’intervento “Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte” è stato inserito nel Programma Triennale dei Lavori Pubblici 2023-2025, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 76 del 27 dicembre 2022, per un importo complessivo di € 4.964.870,97, di cui € 4.600.000,00 a valere sul finanziamento Ministeriale ed un importo di € 364.870,97 a valere sulle risorse assicurate dalla Civica Amministrazione;
- con Determinazione Dirigenziale n. 2022-195.0.0.-180 sono stati accertati e impegnati, secondo le disposizioni del D. Lgs. n. 267/2000, i fondi di cui al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, quantificati in € 4.600.000,00, come di seguito riportato:
  - € 920.000,00 per l’annualità 2023;
  - € 1.840.000,00 per l’annualità 2024;
  - € 1.840.000,00 per l’annualità 2025;
- con le Determinazioni Dirigenziali n. 2022-195.0.0.-209, n. 2022-195.0.0.-210 e n. 2022-195.0.0.-211, la Direzione Politiche dello Sport e *The Ocean Race* ha provveduto ad affidare ad Operatori Economici, individuati secondo le procedure previste dalle vigenti normative, il servizio di redazione del progetto, rispettivamente, strutturale, architettonico ed impiantistico, di fattibilità tecnico economica (PFTE) da porre a base di gara, inerente all’intervento di riqualificazione dell’impianto sportivo sito in viale Aspromonte finanziato con fondi PNRR;
- con Determinazione Dirigenziale n. 2022-195.0.0.-212 è stato affidato alla società ECOTER S.R.L. l’incarico di supporto tecnico al RUP per la predisposizione, il coordinamento e la verifica della documentazione DNSH di cui all’intervento in oggetto;
- con Determinazione Dirigenziale n. 2023-195.0.0.-6 è stato, altresì, affidato il servizio di verifica del progetto ex art. 26 del D. Lgs. n. 50/2016, relativamente ai PFTE, rispettivamente architettonici, strutturali ed impiantistici menzionati nei punti precedenti;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

Atteso che le stazioni appaltanti, nei contratti relativi a lavori, sono tenute alla verifica della rispondenza degli elaborati progettuali, nonché della conformità alla normativa vigente, secondo quanto previsto dall'art. 26 del D. Lgs. n. 50/2016, rubricato "Verifica preventiva della progettazione";

Dato atto che, così come risultante da nota prot. 30/12/2022.0504894.I, avente ad oggetto "Verbale di validazione del progetto di fattibilità tecnico-economica ai sensi dell'art. 26, comma 8, del D. Lgs. n.50/2016", il Responsabile Unico del Procedimento (R.U.P), Ing. Chiara Tartaglia, accertata la libera disponibilità di aree e immobili oggetto dei lavori, di cui all'art. 31, comma 4, lett. e) del D. Lgs. cit., ha provveduto alla sottoscrizione del menzionato verbale a fronte delle risultanze del "Rapporto di Verifica del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica", così come da prot. 30/12/2022.0504862.I;

Evidenziato che il progetto relativo all'intervento in oggetto si compone degli elaborati riportati nell'"Elenco elaborati", allegato parte integrante al presente provvedimento, e dei seguenti elaborati:

- Scheda criteri
- Schema di Contratto
- Capitolato Speciale d'Appalto
- Capitolato Informativo
- Quadro Economico
- Lista lavorazioni e forniture

Considerato che:

- in virtù della natura dell'opera, si ritiene necessario procedere con la stipula di un contratto a corpo, così come definito dall'art. 3, comma 1, lettera d) del D. Lgs. n. 50/2016, ai sensi dell'art. 59, comma 5 *bis* del medesimo D. Lgs.;
- il D.L. n. 77/2021, conv. in L. n. 108/2021, così come previsto dall'art. 48, commi 1 e 5, permette, "In relazione alle procedure afferenti investimenti pubblici, finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal PNRR, l'affidamento di progettazione ed esecuzione dei relativi lavori anche sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica";

Ritenuto:

- in ragione dell'importo e delle caratteristiche dei lavori oggetto dell'appalto, essendo ravvisabili a priori elementi oggettivi che consentono margini di miglioramento nella realizzazione degli interventi, ai sensi dell'art. 95 del D. Lgs. n. 50/2016, opportuno procedere all'affidamento dei lavori stessi con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa (O.E.P.V.), individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo, valutata da apposita Commissione giudicatrice nominata ai sensi dell'art. 77, comma 12 del D. Lgs. cit., alle condizioni ed oneri del Disciplinare di gara, del Capitolato Speciale d'Appalto, dello Schema di Contratto ed al Capitolato Generale;
- che per quanto previsto *ex. art. 36, comma 2, lettera c-bis)* del D. Lgs. . 50/2016, l'appalto in oggetto potrà essere affidato mediante procedura negoziata, alla quale saranno invitati almeno 30 operatori se presenti o un numero inferiore tenuto conto del limite minimo di legge, utilizzando l'apposito albo telematico aperto E0013 per le procedure negoziate del Comune di Ge-

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

nova costituito sul portale <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/> , secondo il principio di rotazione garantito dallo stesso ed in ossequio a quanto stabilito dalla deliberazione della Giunta Comunale n. 239 del 20 ottobre 2017;

- necessario procedere mediante la procedura di scelta del contraente indicata al precedente punto, all'affidamento della progettazione definitiva (comprensiva del coordinamento della sicurezza in fase di progettazione), della progettazione esecutiva e della esecuzione dei lavori in oggetto, ai sensi art. ai sensi dell'art. 48, comma 5 del D.L. n. 77/2021, così come conv. in L. n. 108/2021”;

Ritenuto, inoltre, di prevedere l'accantonamento dell'incentivo per le funzioni tecniche, in applicazione dell'art. 113, del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. così come previsto dal Q.E. relativo all'appalto in oggetto, atteso che la quota del 20% (c.d. fondo innovazione) di cui al comma 4 dell'art. 113 del D. Lgs. cit., quota incentivo da destinare all'acquisto di beni non è prevista per i finanziamenti europei *ex art. 113 comma 4, D. Lgs. cit.*;

Dato atto, infine, che l'istruttoria del presente atto è stata svolta da Maddalena Besio, responsabile del procedimento, la quale attesta la regolarità e correttezza dell'azione amministrativa per quanto di competenza, ai sensi dell'art. 147 *bis* del d.lgs. 267/2000 provvedendo, inoltre, a tutti gli atti necessari all'esecuzione del presente provvedimento, fatta salva l'esecuzione di ulteriori adempimenti posti a carico di altri soggetti;

Considerato, infine, che, con la sottoscrizione del presente atto, il Direttore, Ing. Chiara Tartaglia, attesta altresì la regolarità e la correttezza dell'azione amministrativa, assieme al responsabile del procedimento, ai sensi dell'art. 147 *bis* del D. Lgs. n. 267/2000;

Accertato che i pagamenti conseguenti al presente provvedimento sono compatibili con i relativi stanziamenti di cassa del bilancio e con le regole di finanza pubblica;

## **IL DIRETTORE**

### **DETERMINA**

- 1) di richiamare la premessa narrativa a far parte integrante e sostanziale del presente dispositivo;
- 2) di subordinare l'aggiudicazione all'inserimento delle poste contabili a bilancio da determinarsi con successivo provvedimento entro il termine di 60 giorni dalla data di indizione gara o altro termine convenuto tra le parti;
- 3) di dare atto della avvenuta validazione, da parte del R.U.P. stesso, del progetto di fattibilità tecnico economica, come da allegato verbale recante prot. 30/12/2022.0504894.I;
- 4) di approvare il Quadro Economico Generale – allegato parte integrante al presente provvedimento;
- 5) di procedere all'esecuzione dei lavori stessi tramite stipula di contratto a corpo così come definito dall'art. 3, comma 1, lettera d) del D. Lgs. n. 50/2016;

Sottoscritto digitalmente dal Dirigente Responsabile

- 6) di procedere alla selezione dell'Operatore Economico più idoneo, valutando le offerte tecnico-economiche secondo il criterio dell'O.E.P.V. ex art. 95, comma 2, del D. Lgs. n. 50/2016, tramite "procedura negoziata" ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. c);
- 7) di dare atto che per l'esperimento della gara si procederà esclusivamente tramite piattaforme telematiche, nella fattispecie quella in dotazione al Comune di Genova, accessibile dalla pagina web <https://appalti.comune.genova.it/PortaleAppalti/> , previa registrazione degli Operatori Economici allo stesso portale, con le modalità e i termini che verranno indicati nella lettera di invito;
- 8) di procedere all'esclusione automatica delle offerte che presentino una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia individuata ai sensi dell'art. 97, commi 2, 2-bis e 2-ter, D. Lgs. n. 50/2016;
- 9) di stabilire che l'aggiudicazione avverrà anche in caso di una sola offerta valida, fatta salva l'applicazione dell'art. 95, comma 12, del D. Lgs. n. 50/2016, se nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto;
- 10) di dare atto che l'incentivo per funzioni tecniche è stato calcolato nella sola misura dell'80% del 2% in quanto finanziamento a destinazione vincolata;
- 11) di dare atto che gli adempimenti relativi alle procedure di gara, di aggiudicazione e di stipula del contratto di appalto saranno curati dalla Direzione Stazione Unica Appaltante del Comune di Genova;
- 12) di pubblicare il presente provvedimento ai sensi dell'art. 29 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. sul sito web istituzionale del Comune di Genova - sezione "Amministrazione Trasparente";
- 13) di dare atto infine che non sussistono situazioni di conflitto di interessi ai sensi dell'art. 42 del D.lgs. 50/2016 e dell'art. 6 bis della L. n. 241/1990;

Il Direttore  
(Ing. Chiara Tartaglia)

## ELENCO ELABORATI

### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

**OGGETTO: PNRR M5 C2 I3.1 - Sport e Inclusione Sociale - Cluster 2**

**Progetto "Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2 – 16128 Genova (GE)"**

**CUP: B38E22000150006 - MOGE: 21015 - CIG: 96046610FF**

#### **GRUPPO DI LAVORO PROGETTISTI:**

Progetto Architettonico:

**Arch. Fabrizio Levrero**

Progetto Strutturale:

**STUDIO PEDEMONTE CHIRONE S.T.P. S.R.L.**

Progetto Impiantistico:

**INGEGNERI ASSOCIATI S.R.L.**

#### **Il Responsabile Unico del Procedimento:**

ing. Chiara Tartaglia

*Genova lì, 16 Dicembre 2022*

## **1. DOCUMENTI GENERALI**

- 1.1 Scheda criteri e requisiti di qualificazione
- 1.2 Schema di Contratto
- 1.3 Capitolato Speciale d'Appalto
- 1.4 Capitolato Informativo
- 1.5 Quadro Economico
- 1.6 Lista lavorazioni e forniture

## **2. PROGETTO ARCHITETTONICO**

### **2.1 RELAZIONI E CME**

- Rel.1) Relazione Generale Tecnico Descrittiva
- Rel.2) Relazione prime indicazioni per la gestione della sicurezza
- Rel.3) Computo Metrico Estimativo

### **2.2 DIVISIONE LOTTI**

- Tav 01) planimetria suddivisione lotti PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria suddivisione lotti PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria suddivisione lotti PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria suddivisione lotti PIANO TERRA
- Tav 05) planimetria suddivisione lotti COPERTURE

### **2.3 STATO ATTUALE**

- Tav 01) planimetria stato attuale PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria stato attuale PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria stato attuale PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria stato attuale PIANO TERRA
- Tav 05) planimetria stato attuale COPERTURE
- Tav 06) sezioni A-A B-B stato attuale
- Tav 07) sezioni C-C D-D stato attuale

### **2.4 STATO DI PROGETTO**

- Tav 01) planimetria stato di progetto PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria stato di progetto PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria stato di progetto PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria stato di progetto PIANO TERRA
- Tav 05) planimetria stato di progetto COPERTURE
- Tav 06) sezioni A-A B-B stato di progetto
- Tav 07) sezioni C-C D-D stato di progetto
- Tav 08) prospetto SUD attuale – progetto

### **2.5 CONFRONTO**

- Tav 01) planimetria confronto – PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria confronto – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria confronto – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria confronto – PIANO TERRA

Tav 05) planimetria confronto – COPERTURE

Tav 06) sezioni A-A B-B confronto

Tav 07) sezioni C-C D-D confronto

## 2.6 ACCESSIBILITÀ

Tav 01) planimetria stato di progetto – PIANO TERZO SOTTOSTRADA

Tav 02) planimetria stato di progetto – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA

Tav 03) planimetria stato di progetto – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA

Tav 04) planimetria stato di progetto – PIANO TERRA

## 2.7 EMERGENZA

Tav 01) planimetria vie di esodo PIANO TERZO SOTTOSTRADA

Tav 02) planimetria vie di esodo PIANO SECONDO SOTTOSTRADA

Tav 03) planimetria vie di esodo PIANO PRIMO SOTTOSTRADA

Tav 04) planimetria vie di esodo PIANO TERRA

## 3. PROGETTO IMPIANTISTICO

### 3.1 DOCUMENTI COMUNI

1) elenco documenti

RC01) relazione corrispondenza ai CAM Impianti

RC02) valutazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 8c. 2e) – Legge 26.10.95 n° 447

### 3.2 IMPIANTI ELETTRICI

EL01) schema a blocchi distribuzione elettrica

EL02) schemi unifilari quadri elettrici

EL03) distribuzione principale e FM – PIANO TERZO SOTTOSTRADA

EL04) distribuzione principale e FM – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA

EL05) distribuzione principale e FM – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA E TERRA

EL06) layout cabina elettrica

EL07) illuminazione ordinaria e emergenza – PIANO TERZO SOTTOSTRADA

EL08) illuminazione ordinaria e emergenza – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA

EL09) illuminazione ordinaria e emergenza – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA E TERRA

EL10) layout impianti elettrici palestra

EL11) layout impianti elettrici piscina

EL12) layout impianti elettrici campi sportivi

EL13) layout impianto fotovoltaico

EL14) sistema unifilare impianto fotovoltaico

RE01) relazione tecnica specialistica impianti elettrici

RE02) disciplinare descrittivo prestazionale impianti elettrici

RE03) computo metrico estimativo impianti elettrici

RE04) lista lavorazioni impianti elettrici

RE05) elenco prezzi unitari impianti elettrici

RE06) analisi nuovi prezzi impianti elettrici

RE07) incidenza della mano d'opera impianti elettrici

RE08) manuale d'uso e piano manutenzione impianti elettrici

### 3.3 IMPIANTI MECCANICI

MC01) schema centrale termica

MC02) planimetria centrale e locali tecnici

MC03) pianta copertura – impianto solare termico e fotovoltaico

MC04) impianto HVAC – PIANO TERZO SOTTOSTRADA

MC05) impianto HVAC – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA

MC06) impianto HVAC – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA

MC07) impianto HVAC – PIANO TERRA

MC08) impianto idrico sanitario e fognario – PIANI TERZO, SECONDO E PRIMO SOTTOSTRADA

MC09) impianto idrico sanitario e fognario – PIANO TERRA

MC10) impianto reti antincendio

RM01) relazione tecnica specialistica impianti meccanici

RM02) disciplinare descrittivo prestazionale impianti meccanici

RM03) computo metrico estimativo impianti meccanici

RM04) lista lavorazioni impianti meccanici

RM05) elenco prezzi unitari impianti meccanici

RM06) analisi nuovi prezzi impianti meccanici

RM07) incidenza della mano d'opera impianti meccanici

RM08) manuale d'uso e piano manutenzione impianti meccanici

RM09) relazione tecnica ex L10/91

### 4. PROGETTO STRUTTURALE

R01) relazione generale e tecnica

R02) piano preliminare di manutenzione dei fabbricati

R03) specifiche tecniche dei materiali strutturali

R04) piano preliminare di monitoraggio

R05) prime indicazioni al progetto della sicurezza

CME1) computo metrico estimativo opere strutturali

CNP1) cronoprogramma

S1) schemi strutturali

### 5. DNSH - Valutazione DNSH

## **SCHEDA CRITERI E REQUISITI DI QUALIFICAZIONE**

**PNRR M5 C2 I3.1 - Sport e Inclusione Sociale - Cluster 2**

**PROCEDURA NEGOZIATA PER L’AFFIDAMENTO DELLA PROGETTAZIONE  
DEFINITIVA, PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI  
per la Riqualificazione dell’Impianto Polisportivo Viale Aspromonte, 2 – 16128 Genova**

**CUP: B38E22000150006 - MOGE: 21015 – CIG: 96046610FF**

**R.U.P.: ING. CHIARA TARTAGLIA**

Si rende noto che l'Appalto è finanziato con risorse assegnate dall'Unione Europea all'iniziativa Next Generation EU e, dunque, con i fondi della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento per lo Sport a valere sulle risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – PNRR di cui al regolamento (UE) 2021/241.

Il progetto ricade nell'ambito della Missione 5 – Inclusione e coesione; Componente 2 – Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore; Misura 3, Investimento 3.1 - Sport e inclusione sociale.

### ART. 1 OGGETTO E IMPORTO DELL'APPALTO

Il presente documento riguarda l'affidamento della **progettazione definitiva e esecutiva ed esecuzione dei lavori Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2-16128 Genova (GE)**, ai sensi dell'art. 59 comma 1 bis del Codice così come modificato dalla Legge n. 55 del 14 giugno 2019, da affidarsi mediante procedura telematica come definita dall'art. 58 del Codice.

CUP: B38E22000150006

MOGE: 21015

CIG: 96046610FF

Il Responsabile del procedimento, ai sensi dell'art. 31 del Codice, è l'Ing. Chiara Tartaglia, Direttore della Direzione Politiche dello Sport e The Ocean Race.

I lavori comprendono la realizzazione di una nuova piscina, di un nuovo edificio per palestra per ginnastica artistica e di un campo da tennis sulla copertura del nuovo volume.

La nuova piscina verrà realizzata al posto dell'attuale palestra, in affiancamento alla piscina esistente, della stessa lunghezza (25 m.) e alla stessa quota della stessa piscina esistente.

La nuova palestra per la ginnastica artistica verrà realizzata a seguito dell'ampliamento dell'edificio esistente, previsto nell'area in cui attualmente si trovano il campo da tennis di Levante e il campo polivalente coperto dalla tensostruttura. Al suo interno potranno svolgersi competizioni sportive e manifestazioni regionali nel pieno rispetto delle normative della Federazione Italiana di Ginnastica, con la possibilità di accreditare la palestra come Centro Tecnico Federale, ad oggi mancante in Liguria. E' prevista inoltre la sistemazione di una serie di tribune retrattili che permetteranno di accogliere oltre 100 spettatori.

Sarà compresa la formazione di una zona dedicata a nuovi spogliatoi per ampliarne il numero complessivo, e la formazione di un percorso per accessibilità facilitata alla piscina e alla palestra.

La nuova palestra sarà posta in aderenza con il terzo piano sotto strada dell'edificio destinato a scuola, e sono pertanto previste modifiche distributive e funzionali anche a quest'ultimo.

Sulla copertura della nuova palestra potrà essere ospitato un campo da tennis con dimensioni regolamentari, e un campo da Paddle.

L'importo complessivo dell'appalto, compresi oneri per la sicurezza, oneri per la progettazione definitiva e esecutiva, oltre oneri fiscali, ammonta a Euro **3.909.393,10** (dicomi Euro tremilioninovecentonovemiletrecentonovantatre/10), di cui Euro 3.535.259,67 (tremilionicinquecentotrentacinquemiladuecentocinquantanove/67) per lavori, Euro 94.740,33 (novantaquattromilasettecentoquaranta/33) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, Euro 170.478,29 (centosettantamilaquattrocentosettantotto/29) per "progettazione definitiva" (importo soggetto a ribasso), Euro 108.914,81 (centoottomilanovecentoquattordici/81) per "progettazione esecutiva" (importo soggetto a ribasso), il tutto oltre I.V.A. ed oneri previdenziali.

L'esecuzione suddette Opere saranno confermate dalla Stazione Appaltante mediante Ordine di Servizio del RUP.

#### **• COSTI STIMATI DELLA MANODOPERA**

La quota riferita al costo della mano d'opera, dedotta dal Prezzario della Regione Liguria anno 2022 - Aggiornamento infrannuale luglio 2022, al lordo delle spese generali ed utili d'impresa, ammonta a Euro 1.399.209,38 corrispondente al 38,55% dell'importo lavori;

#### **• VERIFICA DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA:**

La Società Malvezzi e Partners ha verificato il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica appaltabile per la Riqualficazione dell'impianto polisportivo Viale Aspromonte e redatto il rapporto di verifica, acquisito con prot. 504862 del 30/12/2022.

La validazione del progetto è stata effettuata dal RUP, ai sensi dell'art. 26 comma 8 del Codice, come da verbale avente ad oggetto: "VERBALE DI VALIDAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA", Prot. 504894 del 30/12/2022.

CUP B38E22000150006, MOGE 21015, CIG 96046610FF

#### **• LUOGO DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

Genova, impianto polisportivo Viale Aspromonte 2

#### **• TEMPI PER L'ESECUZIONE DELL'APPALTO**

I tempi per l'esecuzione dell'appalto a base di gara sono pari a giorni naturali e consecutivi: 790, di cui:

- per la progettazione definitiva giorni naturali e consecutivi: **60**;
- per la progettazione esecutiva giorni naturali e consecutivi: **30**;
- per i lavori giorni naturali e consecutivi: **700**;

La redazione della progettazione definitiva dovrà recepire quanto prescritto nei pareri autorizzativi dei diversi Enti competenti a corredo del progetto di fattibilità tecnico-economica.

Il Committente si riserva a suo insindacabile giudizio di procedere alla consegna anticipata dell'appalto, anche in forma parziale, ai sensi dell'art. 32 comma 8 del Codice, così come integrato dall'art. 8 comma 1 lettera a) della Legge n. 120/2020, senza che l'affidatario possa nulla eccepire in merito.

Il Committente, per il tramite dei suoi ausiliari, si riserva, a suo insindacabile giudizio, di procedere a consegne parziali dei lavori, senza che l'Appaltatore possa nulla eccepire in merito. L'Appaltatore si obbliga pertanto allo svolgimento di attività "in parallelo", senza che ciò dia luogo a maggiori compensi, indennizzi o risarcimenti a qualsivoglia titolo.

Il termine contrattuale per ultimare tutti i lavori in appalto decorrerà dalla data del primo verbale di consegna, anche parziale dei lavori stessi.

In caso di consegne parziali le parti definiranno un programma operativo delle opere oggetto di progressiva consegna, allo scopo, condiviso tra le parti, di rispettare il termine finale di ultimazione lavori; la Committenza potrà valutare, su motivata istanza dell'Appaltatore, i presupposti per la concessione di una proroga dei tempi di esecuzione lavori contrattuali. È obbligo dell'Appaltatore coordinarsi con il Committente e con i suoi ausiliari, nonché con i soggetti terzi che dovessero essere interferiti dalle prestazioni affidategli (quali a titolo esemplificativo, i titolari di concessione sulle aree di intervento).

La documentazione progettuale è caricata sul portale telematico di gestione della presente gara con indicazione di specifico indirizzo.

Gli importi e le lavorazioni di cui si compone l'intervento sono i seguenti:

<b>CATEGORIA prevalente</b>	<b>DECLARATORIA</b>	<b>IMPORTO</b>	<b>%</b>
OG1	Edifici civili ed industriali	€ 2.607.348,13	71,83%
<b>CATEGORIE scorporabili</b>			
OS28	Impianti <i>termici e di condizionamento</i>	€ 611.611,75	16,85%
OS30	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	€ 411.040,12	11,32%
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>		<b>€ 3.630.000,00</b>	<b>100,00%</b>

Ai sensi dell'art. 24 comma 8 del Codice i corrispettivi per i servizi di cui al presente disciplinare sono stati calcolati applicando i parametri di cui al Decreto del Ministero della Giustizia del 17 giugno 2016 e si riferiscono al compenso per le prestazioni fornite.

## TABELLA DEI SERVIZI

CATEGORIE e ID. Opere	Descrizione	Valore delle opere
E.12 EDILIZIA	Aree ed attrezzature per lo sport all'aperto, Campo sportivo e servizi annessi, di tipo complesso – Palestre e piscine coperte	1.310.725,80 €
S.03 STRUTTURE	<i>Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni</i>	1.296.622,33 €
IA.02 IMPIANTI	<i>Impianti di riscaldamento - Impianto di raffrescamento, climatizzazione, trattamento dell'aria - Impianti meccanici di distribuzione fluidi - Impianto solare termico</i>	594.474,09 €
IA.01 IMPIANTI	<i>Impianti per l'approvvigionamento, la preparazione e la distribuzione di acqua nell'interno di edifici o per scopi industriali - Impianti sanitari - Impianti di fognatura domestica od industriale ed opere relative al trattamento delle acque di rifiuto - Reti di distribuzione di combustibili liquidi o gassosi - Impianti per la distribuzione dell'aria compressa del vuoto e di gas medicali - Impianti e reti antincendio</i>	17.137,66 €
IA.04 IMPIANTI	<i>Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso</i>	411.040,12 €

## INCARICO PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Categoria e ID delle opere (DM 17.6.2016)	Grado complessità	Importo Opere [€]	Specificità delle prestazioni (art. 3, c. 3 DM 17.6.2016)	Importo del servizio [€] Comprensivo di spese e oneri [€]
E.12 EDILIZIA	1,15	1.310.725,80	QbII.10, QbII.17, QbII.01, QbII.05, QbII.21, QbII.20, QbII.18	59.883,89
S.03 STRUTTURE	0,95	1.296.622,33	QbII.15, QbII.16, QbII.09, QbII.12, QbII.01, QbII.05, QbII.14, QbII.18, QbII.13	80.255,35
IA.02 IMPIANTI	0,85	594.474,09	QbII.01, QbII.05, QbII.21	12.805,81
IA.01 IMPIANTI	0,75	17.137,66	QbII.01, QbII.05, QbII.18	938,50

IA.04 IMPIANTI	1,30	411.040,12	QbII.01, QbII.05, QbII.18	16.594,74
Totale parcella comprensivo di spese e oneri in euro				170.478,29

### INCARICO PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Categoria e ID delle opere (DM 17.6.2016)	Grado complessità	Importo Opere [€]	Specificità delle prestazioni (art. 3, c. 3 DM 17.6.2016)	Importo del servizio [€] Comprensivo di spese e oneri [€]
E.12 EDILIZIA	1,15	1.310.725,80	QbIII.05, QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03, QbIII.07, QbIII.06	47.662,69
S.03 STRUTTURE	0,95	1.296.622,33	QbIII.05, QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03	30.532,60
IA.02 IMPIANTI	0,85	594.474,09	QbIII.05, QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03	13.790,87
IA.01 IMPIANTI	0,75	17.137,66	QbIII.05, QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03	906,14
IA.04 IMPIANTI	1,30	411.040,12	QbIII.05, QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03	16.022,51
Totale parcella comprensivo di spese e oneri in euro				108.914,81

I lavori saranno realizzati “**a corpo**” ai sensi dell’art. 3 lettere. dddd) comma 5-bis del codice.

#### ART. 2.1 - REQUISITI PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA E ESECUTIVA E PER IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA

L’operatore economico dovrà indicare il nominativo dei progettisti, singoli o associati, abilitati a svolgere l’attività di progettazione definitiva ed esecutiva, nonché a predisporre la verifica e l’aggiornamento del Piano di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione fornito dalla stazione appaltante.

Sarà possibile eseguire l’incarico di progettazione, altresì nel caso in cui si sia in possesso di

attestazione SOA per progettazione e costruzione in corso di validità, indicando comunque il/i soggetto/i che, all'interno dello staff, redigerà/nno la progettazione definitiva e la progettazione esecutiva nonché il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, in possesso dei suddetti titoli professionali e di regolare iscrizione all'Ordine Professionale di appartenenza.

Il gruppo di progettazione che eseguirà l'incarico di progettazione definitiva e progettazione esecutiva dovrà essere composto da soggetti in possesso delle professionalità ed esperienza specifica di settore, iscritto ai pertinenti albi e collegi professionali, di seguito indicate:

– Incaricato dell'integrazione delle prestazioni specialistiche,

in possesso di Laurea magistrale, o quinquennale, in Architettura e Abilitazione all'esercizio della professione di Architetto - Iscrizione a un Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori - Albo Sez. A oppure Laurea magistrale, o quinquennale, in Ingegneria con Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere e Iscrizione all'Ordine degli Ingegneri - Albo Sezione A) Settore a) "Civile e Ambientale";

– Responsabile Sviluppo architettonico delle opere,

in possesso di Laurea magistrale, o quinquennale, in Architettura e Abilitazione all'esercizio della professione di Architetto - Iscrizione a un Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori - Albo Sez. A;

– Responsabile Sviluppo strutturale delle opere,

in possesso di Laurea magistrale, o quinquennale, in Ingegneria con Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere e Iscrizione all'Ordine degli Ingegneri - Albo Sezione A) Settore a) "Civile e Ambientale";

– Responsabile Sviluppo impiantistico delle opere,

in possesso di Laurea magistrale, o quinquennale, in Ingegneria con Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere e Iscrizione all'Ordine degli Ingegneri - Albo Sezione A) Settore a) "Civile e Ambientale";

– Incaricato della relazione geologica,

Abilitazione all'esercizio della professione di geologo ed iscrizione al relativo albo professionale;

– Incaricato della progettazione antincendio,

in possesso di abilitazione antincendio ed iscrizione al relativo albo (elenco ex L.818/84 – art. 16 D.Lgs. 139/2006);

– Incaricato della progettazione acustica,

in possesso di Abilitazione esercizio professione di Tecnico competente in acustica edilizia ed ambientale ed iscrizione all'Elenco Nazionale Tecnici in acustica (ENTECA);

– Incaricato della redazione della progettazione inerente l'impianto di illuminazione pubblica,

soddisfazione dei criteri specificatamente richiesti al punto 4.3.2.1 (esperienza professionale e altro) dei CAM (D.M. 23 dicembre 2013 e ss.mm.ii) «Criteri ambientali minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica»);

– Incaricato del Coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione,

abilitazione al Coordinamento della sicurezza nei cantieri ai sensi del Titolo IV D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i (richiesta di possesso del requisito di cui all'Art. 98 del D.Lgs. n. 81/08 in corso di validità almeno fino all'approvazione del progetto);

- Giovane professionista (solo per R.T.),

giovane professionista laureato abilitato all'esercizio della professione ed iscritta all'albo professionale da meno di cinque anni.

La comprova dei predetti requisiti è fornita mediante Autocertificazione ai sensi DPR 445/2000 – ovvero direttamente dalla stazione appaltante mediante apposita consultazione sul sito dell'A.N.A.C.

Ferma restando la distinzione dei ruoli e delle attività, per ciascuna prestazione è ammessa la coincidenza nello stesso soggetto di una o più delle figure professionali nelle modalità indicate nel Capitolato Speciale.

I progettisti potranno affidare in subappalto, e comunque affidare a terzi, attività di consulenza specialistica ai sensi dell'art. 31 comma 8 del Codice come modificato dall'art. 10 comma 1 della Legge n. 238/2021.

Tale/i soggetto/i, nominativamente indicati già in sede di offerta, dovrà/anno comunque rendere individualmente le dichiarazioni di cui al modello DGUE, nelle parti pertinenti, unitamente al/i soggetto/i individuato/i per il coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione lavori, e potranno altresì raggrupparsi a loro volta in raggruppamenti orizzontali, verticali o misti.

I progettisti dovranno essere in possesso dei seguenti ulteriori requisiti:

**a) un elenco di servizi di ingegneria e di architettura espletati negli ultimi dieci anni** antecedenti la data di pubblicazione del bando e relativi ai lavori di ognuna delle classi e categorie indicate nella successiva tabella e il cui importo minimo complessivo, per ogni classe e categoria, è almeno pari a quanto parimenti indicato nella sottostante tabella. In caso di RTP il presente requisito dovrà essere posseduto cumulativamente dai raggruppandi.

CATEGORIE e ID. Opere	Descrizione	Importo minimo richiesto
E.12 EDILIZIA	Aree ed attrezzature per lo sport all'aperto, Campo sportivo e servizi annessi, di tipo complesso – Palestre e piscine coperte	1.310.725,80 €
S.03 STRUTTURE	<i>Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni</i>	1.296.622,33 €
IA.02 IMPIANTI	<i>Impianti di riscaldamento - Impianto di raffrescamento, climatizzazione, trattamento dell'aria - Impianti meccanici di distribuzione fluidi - Impianto solare termico</i>	594.474,09 €
IA.01 IMPIANTI	<i>Impianti per l'approvvigionamento, la preparazione e la distribuzione di acqua nell'interno di edifici o per scopi industriali - Impianti sanitari - Impianti di fognatura domestica od industriale ed opere relative al trattamento delle acque di rifiuto - Reti di distribuzione di combustibili liquidi o gassosi - Impianti per la distribuzione dell'aria compressa del vuoto e di gas medicali - Impianti e reti antincendio</i>	17.137,66 €
IA.04 IMPIANTI	<i>Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso</i>	411.040,12 €

**b) due servizi “di punta” di ingegneria e architettura espletati negli ultimi dieci anni** antecedenti la data di pubblicazione del bando e relativi a lavori, appartenenti ad ognuna delle classi e categorie indicate nelle tabelle che seguono, analoghi a quelli oggetto dell'affidamento per dimensione e caratteristiche tecniche; Ciascuno dei due servizi dovrà riguardare lavori (analoghi) di importo totale non inferiore ad un valore pari a 0,50 volte l'importo stimato dei lavori cui si riferiscono i servizi da affidare. In caso di RTP il presente requisito dovrà essere posseduto dal raggruppamento temporaneo nel complesso, fermo restando che nella singola classe/categoria i due servizi di punta richiesti possono essere posseduti da due diversi componenti del raggruppamento, salva l'infrazionabilità del singolo servizio.

Qualora il concorrente presentasse un numero maggiore di servizi di progettazione, saranno valutati solamente i primi due secondo l'ordine riportato nella relazione.

CATEGORIE e ID. Opere	Descrizione	Importo minimo richiesto
E.12 EDILIZIA	Aree ed attrezzature per lo sport all'aperto, Campo sportivo e servizi annessi, di tipo complesso – Palestre e piscine coperte	655.362,90 €
S.03 STRUTTURE	<i>Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni</i>	648.311,17 €
IA.02 IMPIANTI	<i>Impianti di riscaldamento - Impianto di raffrescamento, climatizzazione, trattamento dell'aria - Impianti meccanici di distribuzione fluidi - Impianto solare termico</i>	297.237,05 €
IA.01 IMPIANTI	<i>Impianti per l'approvvigionamento, la preparazione e la distribuzione di acqua nell'interno di edifici o per scopi industriali - Impianti sanitari - Impianti di fognatura domestica od industriale ed opere relative al trattamento delle acque di rifiuto - Reti di distribuzione di combustibili liquidi o gassosi - Impianti per la distribuzione dell'aria compressa del vuoto e di gas medicali - Impianti e reti antincendio</i>	8.568,83 €
IA.04 IMPIANTI	<i>Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso</i>	205.520,06 €

## ART. 2.2 - REQUISITI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

**Attestazione di qualificazione SOA**, in corso di validità e adeguata per Categoria e Classifica ai valori del presente disciplinare, rilasciata da S.O.A. autorizzata, presentabile in fotocopia sottoscritta dal Legale Rappresentante e accompagnata da copia del documento di identità dello stesso, oppure relativa dichiarazione sostitutiva resa a termini di legge.

Si rammenta che il requisito della qualificazione deve sussistere al momento della scadenza per la presentazione delle offerte, permanere per tutta la durata del procedimento di gara e, nel caso in cui l'impresa risulti aggiudicataria, persistere per tutta la durata dell'appalto.

**Nel caso di verifica triennale** qualora avviata nei termini di cui all'art. 77 del regolamento (D.P.R. n. 207/2010) e non ancora conclusa, si invita ad allegare copia del contratto di verifica stipulato con la SOA competente al fine dell'ammissione dell'impresa alla procedura di gara.

**Nel caso di rinnovo**, la procedura dovrà essere stata avviata nei termini di cui al comma 5 dell'art. 76 del predetto regolamento ossia almeno 90 giorni prima della scadenza della validità dell'attestazione SOA, e, qualora non ancora conclusa, si invita ad allegare copia del contratto di verifica stipulato con SOA autorizzata. Al fine dell'ammissione dell'impresa alla procedura di gara è altresì necessario che siano oggetto del contratto di rinnovo la/le

categorie per idonea classifica interessate dalla presente procedura.

In difetto del rispetto dei suddetti termini l'impresa sarà considerata priva di valida attestazione SOA.

Si evidenzia che le imprese concorrenti le quali spendano ai fini dell'ammissione alla presente gara, una classifica almeno pari alla III e che pertanto intendano assumere i lavori oggetto del presente appalto in misura tale da rientrare almeno in tale classifica, dovranno produrre, a pena di esclusione, attestazione di qualificazione rilasciata da SOA autorizzata, comprensiva della certificazione di qualità aziendale di cui all'art. 63 del Regolamento, secondo quanto disposto dalla tabella allegata al citato Decreto, oppure relativa dichiarazione sostitutiva resa a termini di legge.

In alternativa saranno ammesse le imprese che dimostrino di aver conseguito la certificazione di qualità successivamente al rilascio dell'attestato di qualificazione e di avere in itinere l'adeguamento dello stesso. In tal caso le imprese dovranno produrre copia della documentazione comprovante il possesso dei requisiti di qualità di cui all'art. 63 del regolamento.

#### **ART. 2.2 .1 - CATEGORIE DI CUI SI COMPONE L'APPALTO**

Ai fini dell'ammissione alla gara, ogni operatore economico dovrà essere in possesso di:

<b>CATEGORIA prevalente</b>	<b>DECLARATORIA</b>	<b>IMPORTO</b>	<b>%</b>
OG1	Edifici civili ed industriali	€ 2.607.348,13	71,83%
<b>CATEGORIE scorporabili</b>			
OS28	Impianti <i>termici e di condizionamento</i>	€ 611.611,75	16,85%
OS30	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	€ 411.040,12	11,32%
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>		<b>€ 3.630.000,00</b>	<b>100,00%</b>

#### **Categoria prevalente: OG1 – Euro: 2.607.348,13 € pari all' 71,83% classe IV bis**

Tali lavorazioni, a **qualificazione obbligatoria**, sono eseguibili dal concorrente se direttamente qualificato (quale impresa singola o mandataria di costituendo sub-raggruppamento).

Lavorazioni subappaltabili nei limiti complessivi di cui all'art. 105 del Codice.

**Categorie scorporabili:**

**- OS28 - Euro: 611.611,75 pari all' 16,85% classe III**

Categoria specialistica, a **qualificazione obbligatoria**, e di incidenza superiore al 10%. Eseguibili dal concorrente se direttamente qualificato (quale impresa singola o mandante di costituendo raggruppamento/constituendo consorzio ordinario).

Categoria interamente subappaltabile.

**- OS30 – Euro 411.040,12 pari all' 11,32% classe II**

Categoria, a **qualificazione obbligatoria**, appartenente a quelle a contenuto altamente specialistico (S.i.o.s. secondo l'art. 2 del D.M. n. 248/2016) e di incidenza superiore al 10%. Eseguibili dal concorrente se direttamente qualificato (quale impresa singola o mandante di costituendo raggruppamento/constituendo consorzio ordinario).

Categoria interamente subappaltabile.

**ART. 3 - SOPRALLUOGO OBBLIGATORIO**

Il sopralluogo andrà prenotato contattando via e-mail:

[agalante@comune.genova.it](mailto:agalante@comune.genova.it)

[mbesio@comune.genova.it](mailto:mbesio@comune.genova.it)

**ART. 4 - MODALITÀ DI AGGIUDICAZIONE**

L'appalto sarà aggiudicato, ai sensi dell'art. 95 del Codice, secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo, valutata da apposita Commissione giudicatrice nominata ai sensi dell'art. 77 del Codice, secondo i seguenti criteri di valutazione nonché della ponderazione attribuita a ognuno di essi:

CRITERI	PESO
OFFERTA ECONOMICA	30
ELEMENTI TECNICO/QUALITATIVI	70
TOTALE	100

L'offerta economicamente più vantaggiosa sarà determinata in base al metodo aggregativo - compensatore.

**Ai sensi del predetto art. 95 comma 10, si rammenta che il concorrente deve indicare nell'offerta economica, pena l'inammissibilità della stessa, sia i propri costi della manodopera, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 97 comma 5 lett. d, che i costi interni aziendali concernenti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.**

**Si precisa che le migliorie proposte dal Concorrente al fine del soddisfacimento dei criteri tecnici sotto elencati non dovranno comprendere opere e/o apprestamenti già previsti nel Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica posto a base di gara ma dovranno costituire effettivi elementi migliorativi e/o integrazioni allo stesso.**

### **OFFERTA ECONOMICA: TOTALE 30 PUNTI**

Il concorrente dovrà indicare il ribasso percentuale del prezzo offerto rispetto all'importo complessivo della progettazione definitiva, della progettazione esecutiva e dei lavori a base di gara al netto degli oneri per la sicurezza, determinato mediante offerta a prezzi unitari.

Il concorrente dovrà compilare in ogni parte la **Lista delle lavorazioni e forniture**, indicando l'importo risultante dalla sommatoria dei prezzi unitari offerti al netto sia degli oneri per la sicurezza sia delle opere in economia, il tutto oltre I.V.A., e il conseguente ribasso percentuale, nonché il **modulo offerta**. Sia il modulo offerta che la lista delle lavorazioni sono **disponibili telematicamente**, entrambi caricati sul portale.

Il prezzo complessivo e il ribasso sono indicati in cifre ed in lettere. In caso di discordanza prevale il ribasso percentuale indicato in lettere. Nel caso di discordanza dei prezzi unitari offerti prevale il prezzo indicato in lettere. In particolare l'offerta potrà essere espressa fino alla **terza cifra decimale**.

Con particolare riferimento all'elemento prezzo, il concorrente dovrà compilare il documento denominato "Lista delle lavorazioni e forniture". Le quantità e i prezzi riportati nella "Lista delle lavorazioni e forniture", relativi alla parte dei "lavori a corpo" posta a base di gara hanno effetto ai soli fini dell'aggiudicazione.

Prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllare le voci riportate nella lista attraverso l'esame degli elaborati progettuali, comprendenti anche il computo metrico estimativo, posti in visione ed acquisibili.

In esito a tale verifica il concorrente è tenuto ad integrare o ridurre le quantità che valuta carenti o eccessive e ad inserire le voci e relative quantità che ritiene mancanti, rispetto a quanto previsto negli elaborati grafici e nel capitolato speciale nonché negli altri documenti che è previsto facciano parte integrante del contratto, alle quali applica i prezzi unitari che

ritiene di offrire.

L'offerta va inoltre accompagnata, da una dichiarazione di presa d'atto che l'indicazione delle voci e delle quantità non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta che, seppure determinato attraverso l'applicazione dei prezzi unitari offerti alle quantità delle varie lavorazioni, resta fisso ed invariabile.

Nel caso di discordanza dei prezzi unitari offerti prevale il prezzo indicato in lettere. Il modulo è sottoscritto in ciascun foglio dal concorrente e non può presentare correzioni che non sono da lui stesso espressamente confermate e sottoscritte.

La stazione appaltante, prima dell'aggiudicazione definitiva, procede alla verifica dei conteggi presentati dall'affidatario tenendo per validi e immutabili i prezzi unitari e correggendo, ove si riscontrino errori di calcolo, i prodotti o le somme. In caso di discordanza fra il prezzo complessivo risultante da tale verifica e quello dipendente dal ribasso percentuale offerto tutti i prezzi unitari sono corretti in modo lineare in base alla percentuale di discordanza. I prezzi unitari offerti, eventualmente corretti, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

**Si rammenta inoltre, trattandosi di elemento dell'offerta, l'obbligo del concorrente di inserire nel modulo offerta l'ammontare dei costi interni aziendali per la sicurezza del lavoro e del costo della manodopera ex art. 95, comma 10 del Codice, pena l'inammissibilità alla gara dell'offerta stessa.**

L'attribuzione del punteggio verrà effettuata mediante la seguente formula bilineare:

$$C_i \text{ (per } A_i \leq A \text{ soglia)} = X (A_i / A \text{ soglia})$$

$$C_i \text{ (per } A_i > A \text{ soglia)} = X + (1,00 - X) [(A_i - A \text{ soglia}) / (A \text{ max} - A \text{ soglia})]$$

dove:

$C_i$  =coefficiente attribuito al concorrente i-esimo

$A$  = ribasso percentuale del concorrente i-esimo

$A \text{ soglia}$  =media aritmetica dei valori del ribasso offerto dai concorrenti

$X=0,90$

$A \text{ max}$  =valore del ribasso più conveniente

Non saranno ritenute ammissibili le offerte economiche:

- che relativamente all'elemento economico presentano una percentuale di ribasso pari a zero, o superiori all'importo posto a base di gara;
- contenenti riserve o condizioni.

### **ELEMENTI TECNICO/QUALITATIVI: TOTALE 70 PUNTI**

Al fine di valutare le Offerte Tecniche in maniera sistematica sono stati definiti dei Parametri di Valutazione, ai quali sono associati un punteggio ed un'incidenza percentuale sulla base dei Criteri riportati nella tabella seguente:

CRITERIO	DESCRIZIONE	PUNTI
A	ADEGUATEZZA DELLA PROGETTAZIONE	18
A1	Professionalità e adeguatezza desunta da max. 3 servizi simili	10
A2	Adeguatezza della struttura tecnico-organizzativa e caratteristiche metodologiche di svolgimento del servizio di progettazione	8
B	ESECUZIONE DEI LAVORI	33
B1	Esperienza pregressa desunta da max. 3 cantieri simili	3
B2	Organizzazione e gestione del cantiere e dell'appalto	20
B2.1	<i>Minimizzazione degli impatti del cantiere</i>	4
B2.2	<i>Contenimento dell'impatto sulle attività dell'impianto sportivo</i>	5
B2.3	<i>Misure di sicurezza e mitigazione dell'impatto ambientale</i>	3
B2.4	<i>Qualità delle lavorazioni e delle tecniche costruttive</i>	4
B2.5	<i>Gestione delle interferenze e degli stakeholder</i>	4
B3	Misure di mitigazione (criteri CAM e DNSH)	10
C	OTTIMIZZAZIONE DEL CRONOPROGRAMMA	16
C1	Durata della progettazione e dei lavori e organizzazione del cantiere	10
C2	Misure di recupero in caso di ritardo nelle lavorazioni	6
D	CLAUSOLE SOCIALI	3
D1	Pari opportunità e di genere	3

Il Concorrente dovrà redigere delle relazioni, corredate da allegati grafici, che trattino i criteri e sub criteri enunciati al punto precedente (escluso il punto D1), con l'obbligo di mantenere la dimensione delle relazioni per ciascun criterio nei limiti indicati nei successivi paragrafi.

L'offerta tecnica del concorrente aggiudicatario costituirà obbligo contrattuale, incluso il rispetto dei tempi di svolgimento dell'appalto come risultante dalla relazione di offerta rispetto al criterio di valutazione C "OTTIMIZZAZIONE DEL CRONOPROGRAMMA".

## **CRITERIO A - ADEGUATEZZA DELLA PROGETTAZIONE – PUNTI MAX. 18**

- **A.1 – Professionalità e adeguatezza desunta da max. 3 servizi simili - punti max. 10**

Il concorrente dovrà, attraverso la presentazione di max. 3 servizi di progettazione definitiva per appalto integrato, dare dimostrazione della rispondenza degli stessi agli obiettivi della stazione appaltante, sia dal punto di vista tecnologico che dal punto di vista funzionale che del processo costruttivo, nell'ambito della progettazione di interventi di impianti sportivi.

- **A2 - Adeguatezza della struttura tecnico-organizzativa e caratteristiche metodologiche di svolgimento del servizio di progettazione - punti max. 8**

Il concorrente dovrà presentare l'organigramma del team di progettazione, indicando le figure chiave per l'espletamento dell'incarico e i legami gerarchici e funzionali all'interno del gruppo di lavoro e verso l'esterno (Stazione Appaltante, enti interferenti, altri appaltatori etc.). Sarà valutata l'esperienza delle risorse proposte in attinenza alla specificità dell'intervento oggetto di appalto, nonché l'efficacia e funzionalità degli strumenti informatici messi a disposizione per lo sviluppo e gestione del progetto.

Verrà valutata l'efficacia delle modalità proposte di svolgimento del servizio di progettazione, con particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- pianificazione delle attività iniziali di rilievo, indagine e sondaggio proposte;
- individuazione di stralci progettuali da consegnare anticipatamente, al fine dell'avvio anticipato delle corrispondenti lavorazioni;
- necessità di interfacciarsi con i soggetti coinvolti a vario titolo nell'intervento (VVF, CONI, Ufficio Difesa del Suolo della Regione Liguria, Ufficio Verde Pubblico del Comune di Genova ed ASTER, enti gestori dei sottoservizi eventualmente interferenti con le opere a progetto).

## **CRITERIO B - ESECUZIONE DEI LAVORI – PUNTI MAX. 33**

- **B.1 – Esperienza pregressa desunta da max. 3 cantieri simili - punti max. 3**

Il concorrente dovrà, attraverso la presentazione di max. 3 lavori simili, dare dimostrazione della rispondenza degli stessi agli obiettivi della stazione appaltante, sia dal punto di vista tecnologico che dal punto di vista funzionale che del processo costruttivo, nell'ambito della realizzazione.

- **B.2 – Organizzazione e gestione del cantiere e dell'appalto - punti max. 20**

Il concorrente dovrà descrivere la metodologia di organizzazione e gestione del cantiere, sulla base dei criteri generali identificati nel progetto di fattibilità tecnico-economica e proponendo eventuali migliorie nell'ottica di:

- minimizzare l'impatto sulle attività dell'impianto sportivo, sulla viabilità e sui percorsi

dell'intorno;

- ottimizzare le misure di sicurezza e mitigazione ambientale dell'impatto del cantiere e della sua installazione;
- garantire la qualità ed efficienza delle lavorazioni e delle tecniche costruttive proposte;
- gestire i rapporti con gli stakeholders e con gli enti interferenti. A scopo esemplificativo e non esaustivo si chiede di evidenziare:

#### B2.1 Minimizzazione degli impatti del cantiere:

- proposte riguardanti il dimensionamento dell'area a servizio del cantiere (dando indicazione di dimensioni massime e minime), anche in funzione delle diverse lavorazioni/fasi di cantiere previste, per consentire lo svolgimento delle attività sportive presenti all'interno dell'impianto;
- il percorso dei mezzi di cantiere, in particolare durante le previsioni di "trasporto eccezionale": sarà particolarmente apprezzata la previsione di analisi puntuali delle criticità viabilistiche in fase di cantiere, anche attraverso l'ausilio di indagini mirate e/o microsimulazione trasportistica dei nodi maggiormente critici;
- le strategie riguardanti la risoluzione delle eventuali criticità connesse agli accessi alle aree di cantiere e ai percorsi pedonali.

#### B2.2 Contenimento dell'impatto sulle attività dell'impianto sportivo:

Accorgimenti tecnici e organizzativi adottati per ottenere il minor impatto possibile sulle attività dell'impianto sportivo durante la realizzazione delle opere tutte, tenendo presente l'intenzione della Civica Amministrazione di arrecare il minor disagio possibile agli utenti e ai gestori dell'impianto stesso.

Si richiede l'elaborazione di un cronoprogramma in cui siano individuate le fasi di cantiere in cui sia possibile il funzionamento dell'impianto sportivo, totale o parziale (con individuazione delle aree di attività).

#### B2.3 Misure di sicurezza e mitigazione dell'impatto ambientale:

Misure atte a ridurre l'impatto ambientale del cantiere, in particolare saranno valutati positivamente:

- il miglioramento della sicurezza, con particolare riferimento alle recinzioni di cantiere e ai percorsi di accesso allo stesso;
- la riduzione dell'impatto visivo del cantiere;
- le soluzioni organizzative proposte, atte a favorire un'efficace gestione del materiale escavato all'interno del cantiere;
- le modalità di contenimento e riduzione della produzione di polveri e rumore;
- proposte migliorative volte al contenimento delle emissioni inquinanti;
- le attestazioni che l'offerente sarà in grado di produrre al fine di indicare e certificare già

in sede di offerta i siti di conferimento e relativa attestazione di conferibilità e compatibilità della tipologia dei materiali prodotti valutando maggiormente efficaci quelle soluzioni che, per numero di siti coinvolti e volumi totali ricevibili, garantiscano con più ampio margine di sicurezza la continuità dei conferimenti e conseguentemente la certezza delle tempistiche offerte;

- le attestazioni che l'offerente sarà in grado di produrre al fine di indicare e certificare già in sede di offerta i siti di eventuale deposito temporaneo dei materiali prodotti dagli scavi, la separazione dei rifiuti, la gestione dei depositi, i tempi di accumulo, le modalità di allontanamento quanto altro necessario per garantire comunque il rapido allontanamento degli stessi dall'impianto sportivo.

B2.4 Qualità delle lavorazioni e delle tecniche costruttive: Rispetto ai materiali e alle lavorazioni previsti nel progetto di fattibilità tecnico-economica, saranno valutate positivamente proposte migliorative che diano evidenza di impiego di materiali che incrementino la durabilità dell'opera, con conseguente riduzione degli oneri di manutenzione, e di mezzi d'opera performanti e affidabili (soprattutto per quanto attiene alle opere di sostegno e fondazione), con conseguente garanzia dei tempi di esecuzione dell'opera. L'offerta dovrà essere corredata con opportuna documentazione e schede tecniche a comprova delle prestazioni dichiarate.

B2.5 Gestione delle interferenze e degli stakeholders: Il Concorrente dovrà descrivere le modalità organizzative attraverso cui si prevede di gestire i rapporti con i diversi soggetti da cui dipendono e/o direttamente interessati dalle diverse tipologie di interferenze quali gli enti preposti al rilascio di pareri, autorizzazioni, nulla osta, ecc.

• **B.3 – Misure di mitigazione (criteri CAM e DNSH) - punti max. 10**

Verranno valutate le proposte operative di implementazione nell'intervento dei CAM – Criteri Ambientali Minimi, tramite proposte migliorative relative, ad esempio, a:

- qualità dei materiali impiegati;
- impiego di tecniche esecutive finalizzate al risparmio energetico e al rispetto dell'ambiente, in rapporto alle tradizionali tecniche esecutive;
- modalità di gestione dei materiali di risulta delle lavorazioni.

Verrà inoltre valutato l'approccio operativo di implementazione e controllo in corso d'opera dell'applicazione del principio DNSH Do Not Significant Harm, anche a supporto degli adempimenti in capo alla Stazione Appaltante.

**CRITERIO C - OTTIMIZZAZIONE DEL CRONOPROGRAMMA – PUNTI MAX. 16**

- **C.1 – Durata della progettazione e dei lavori e organizzazione del cantiere - punti max. 10**

Sulla base di quanto indicato in premessa la Civica Amministrazione deve agire affinché la progettazione e l'esecuzione dei lavori siano portati a compimento nei termini fissati dal bando PNRR.

La durata della progettazione definitiva, della progettazione esecutiva e dei lavori è stabilita negli atti progettuali come segue:

- **PROGETTAZIONE DEFINITIVA:** 60 giorni naturali e consecutivi, comprensivi delle indagini geognostiche integrative;
- **PROGETTAZIONE ESECUTIVA:** 30 giorni naturali e consecutivi;
- **LAVORI:** 700 GNC giorni naturali e consecutivi.

E' richiesta al concorrente una proposta di riduzione delle tempistiche sopra indicate e di ottimizzazione del cronoprogramma in ordine all'accelerazione proposta sulla progettazione definitiva, sulla progettazione esecutiva e sulle singole lavorazioni e alla possibilità di parallelizzare determinate fasi operative.

Il concorrente dovrà a tal fine redigere specifica relazione nella quale vengano descritte le modalità di esecuzione, di gestione e di coordinamento delle attività relative alla progettazione e ai lavori. Alla relazione dovrà essere allegato un unico cronoprogramma impegnativo, con l'indicazione del numero in giorni naturali, successivi e continui, che contenga il dettaglio di tutte le attività di progettazione definitiva, progettazione esecutiva ed esecuzione lavori, partendo dal giorno zero individuato dall'Ordine di Servizio del RUP per avvio della progettazione definitiva, in modo da garantire con il più ampio margine il conseguimento degli obiettivi che la Civica Amministrazione si pone come sopra espressi. Il concorrente dovrà illustrare le soluzioni che intende adottare al fine di ottimizzare o migliorare le fasi di lavorazione e le relative tecnologie, dando evidenza della sostenibilità di quanto proposto in termini di:

- attività/lavorazioni che potranno essere svolte in parallelo;
- soluzioni da adottare al fine di ottimizzare e migliorare le fasi di lavorazione, nonché garantire una riduzione complessiva dei tempi di esecuzione di determinate attività (per esempio utilizzo di soluzioni prefabbricate).

Qualora l'offerta non fosse ritenuta sostenibile verrà attribuito punteggio pari a zero indipendentemente dalla riduzione tempi offerta. Ugualmente in caso di invarianza del termine verrà attribuito punteggio pari a zero.

#### • **C.2 - Misure di recupero in caso di ritardo nelle lavorazioni - punti max. 6**

È richiesto al concorrente di esporre i processi aziendali interni che verranno messi in atto in caso di uno o più di eventi imprevisti, quali quelli riportati di seguito a titolo di esempio, dal verificarsi dell'evento fino alla ripresa dei lavori, nel rispetto del cronoprogramma o previa rimodulazione dello stesso ove necessario:

- ritardo nel rilascio di autorizzazioni, certificazioni o altri atti amministrativi da parte dei soggetti competenti;
- eventi accidentali ai mezzi d'opera e strumenti per l'effettuazione dei lavori;
- ritardi nella consegna di materiali necessari all'effettuazione dei lavori;
- ridotta disponibilità delle maestranze.

Al concorrente è richiesto di descrivere le singole fasi del processo indicando le azioni attivate, i meccanismi di controllo previsti, la funzione, le qualifiche professionali e le responsabilità delle figure chiave coinvolte nei processi.

### **CRITERIO D - CLAUSOLE SOCIALI – PUNTI MAX. 3**

#### **• D.1 - Pari opportunità e di genere - punti max. 3**

Relativamente al team di lavoro proposto, sarà premiata la scelta di assumere, oltre alla soglia minima percentuale prevista come requisito di partecipazione, giovani di età inferiore a 36 anni e donne, per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, in linea con quanto previsto dall'art.47, c.5, lettera c) del D.L. n.77/2021.

Per tutti i suddetti elementi di valutazione di natura qualitativa, il coefficiente da moltiplicare per il peso del criterio sarà determinato attraverso la media dei coefficienti, variabili tra zero e uno, attribuiti discrezionalmente dai singoli commissari e successivamente moltiplicandola per il peso di ciascuno dei predetti criteri. L'attribuzione dei coefficienti discrezionali relativa alla voce di cui sopra verrà fatta secondo le seguenti indicazioni:

<b>GIUDIZIO QUALITATIVO</b>	<b>COEFFICIENTE</b>
ECCELLENTE	1,00
ADEGUATO / PIU' CHE ADEGUATO	da 0,80 a 0,99
SUFFICIENTE / DISCRETO / PIU' CHE DISCRETO	da 0,60 a 0,79
SCARSO / GRAVEMENTE INSUFFICIENTE / NON SUFFICIENTE	da 0,20 a 0,59
NON MIGLIORATIVO / INADEGUATO	da 0,00 a 0,19

#### **Riparametrazione.**

Non sarà effettuata riparametrazione.

I coefficienti determinati secondo quanto sopra specificato, e i relativi punteggi attribuiti saranno arrotondati alla terza cifra decimale dopo la virgola per approssimazione.

Con riferimento all'elemento di valutazione D1 il punteggio sarà attribuito in misura progressiva, fino ad un massimo di 2 punti come segue:

- dal 31% al 40%: 1 punto;
- superiore al 40%: 2 punti.

Il concorrente dovrà a tal fine redigere, su carta intestata, la Dichiarazione relativa alla previsione di una percentuale superiore al minimo (30%) di occupazione giovanile (età inferiore ai 36 anni) e/o femminile parametrata sul numero complessivo di componenti impiegati per il presente appalto.

### **Modalità di presentazione dell'offerta tecnica**

- i documenti di cui alla offerta tecnica sono i seguenti:

<b>CRITERIO DI VALUTAZIONE</b>	<b>ELABORATO</b>	<b>DIMENSIONE</b>
A	ADEGUATEZZA DELLA PROGETTAZIONE	Relazione massimo 20 facciate formato A4 + massimo 6 tavole formato A1 per schemi grafici
B	ESECUZIONE DEI LAVORI	Relazione massimo 30 facciate formato A4 + massimo 4 tavole formato A1 per schemi grafici
C	OTTIMIZZAZIONE DEL CRONOPROGRAMMA	Relazione massimo 6 facciate formato A4 + massimo 1 tavola formato A1 per cronoprogramma

Non sono computati nel numero delle facciate le copertine e gli eventuali sommari. Le relazioni dovranno essere redatte con carattere Arial 12 interlinea singola – margine superiore e inferiore 2,5cm, margine destro e sinistro 2cm. Le tavole formato A1 possono essere sostituite con tavole di dimensione inferiore (A2 oppure A3).

La relazione di cui al criterio A potrà essere corredata dai CV dei componenti dei rispettivi gruppi di lavoro, in aggiunta al numero di facciate indicato. Ogni CV non dovrà eccedere il limite di 2 facciate formato A4.

La relazione di cui al punto B potrà essere corredata, in aggiunta al numero di facciate indicato, dalle specifiche e schede tecniche a comprova delle prestazioni dichiarate, comunque entro un numero massimo di ulteriori 20 facciate formato A4.

Si precisa che nel caso in cui la documentazione presentata dal Concorrente fosse difforme, ovvero superasse il numero di pagine massimo richiesto, tutti i contenuti e le pagine in eccesso non verranno presi in esame dalla commissione tecnica giudicatrice e non daranno luogo all'attribuzione di alcun punteggio.



COMUNE DI GENOVA

**SCHEMA DI CONTRATTO**  
**INTEGRATO A CORPO**

**OGGETTO: Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2 – 16128  
Genova (GE)**

**MOGE: 21015**

**COMUNE DI GENOVA**

**Cronologico n. .... del .....**

Scrittura privata in forma elettronica per la progettazione definitiva, progettazione esecutiva e l'affidamento dei lavori di Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2, Genova.

PNRR NextGenerationEU - Missione 5: "Inclusione e coesione" - Componente 2: "Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore (M5C2)" – Misura 3: "Sport e inclusione sociale" - Investimento 3.1: "Sport e inclusione sociale".

MOGE:21015

**Tra**

il **COMUNE DI GENOVA**, nella veste di stazione appaltante, con sede in Genova, Via Garibaldi n. 9, Codice Fiscale 00856930102, rappresentato da ..... nato a ..... Il giorno .....e domiciliato presso la sede del Comune, nella qualità di .....

**E**

**l'IMPRESA** ..... con sede in ..... CAP ..... di seguito per brevità denominata Impresa ..... O appaltatore, Codice Fiscale ....., Partita IVA ..... e numero di iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Genova n. .... rappresentata da ..... nato a ..... il ..... e domiciliato presso la sede dell'Impresa nella sua qualità di .....

***(in caso di aggiudicazione a un raggruppamento temporaneo d'impres)***

- tale Impresa\_\_\_\_\_compare nel presente atto in proprio e in qualità di Capogruppo mandataria del Raggruppamento Temporaneo tra le Imprese:

\_\_\_\_\_, come sopra costituita, per una quota di \_\_\_\_\_

e l'Impresa\_\_\_\_\_con sede in \_\_\_\_\_, Via/Piazza n. \_\_\_\_\_C.A.P. \_\_\_\_\_, Codice Fiscale/Partita I.V.A. e numero d'iscrizione al Registro delle Imprese presso la Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di \_\_\_\_\_numero\_\_\_\_\_, in qualità di mandante per una quota di \_\_\_\_\_;

- tale R.T.I., costituito ai sensi della vigente normativa con contratto di mandato collettivo speciale, gratuito, irrevocabile con rappresentanza a Rogito/autenticato nelle firme dal Dottor\_\_\_\_\_Notaio in \_\_\_\_\_ in data\_\_\_\_\_, Repertorio n.\_\_\_\_\_, Raccolta n.\_\_\_\_\_ registrato all'Agenzia delle Entrate di \_\_\_\_\_in data\_\_\_\_\_al n----- Serie \_\_\_\_\_che, in copia su supporto informatico conforme all'originale del documento su supporto cartaceo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 82/2005, debitamente bollato, si allega sotto la lettera " " perché ne formi parte integrante e sostanziale.

**Si premette**

- che con determinazione dirigenziale della Direzione ..... n.....del ..... esecutiva dal ....., l'Amministrazione comunale ha stabilito di procedere, mediante esperimento di procedura negoziata telematica, ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. C del D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, di seguito Codice, al conferimento in appalto della progettazione definitiva, della progettazione esecutiva ed esecuzione dei lavori di cui in epigrafe per un importo a base di gara di Euro 3.909.393,10 (diconsi Euro tremilioninovecentonovemilatrecentonovantatre/10), di cui Euro 170.478,29

(centosettantamilaquattrocentosettantotto/29) per progettazione definitiva, Euro 108.914,81 (centoottomilanovecentoquattordici/81) per progettazione esecutiva, Euro 94.740,33 (novantaquattromilasettecentoquaranta/33) per oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso di gara, il tutto oltre I.V.A. ed oneri previdenziali;

- che l'appalto in questione si compone delle seguenti categorie:

OG1 per l'importo di Euro 2.607.348,13 (71,83%) – prevalente;

OS28 per l'importo di Euro 611.611,75 (16,85%) – scorporabile;

OS30 per l'importo di Euro 411.040,12 ( 11,32%) – scorporabile;

- che la procedura di gara si è regolarmente svolta come riportato nel verbale Cronologico n. .... del .....

- che con Determinazione Dirigenziale della Direzione ..... n ....., adottata il ..... il Comune ha aggiudicato l'appalto di cui trattasi all'Impresa ....., che ha offerto il ribasso percentuale del .....% (..... virgola..... percento) sull'elenco prezzi posto a base di gara, per il conseguente importo contrattuale di Euro ..... (...../.....), di cui Euro ..... (...../.....) per progettazione definitiva, Euro ..... (...../.....) per progettazione esecutiva, Euro **94.740,33** (novantaquattromilasettecentoquaranta/33) per oneri di sicurezza, non soggetti a ribasso di gara, il tutto oltre I.V.A. ed oneri previdenziali;

- che l'Impresa ..... è in possesso di attestazione SOA n. .... /..... / .... in corso di validità ed è pertanto in possesso della categoria ..... classe..... necessaria per l'esecuzione dell'appalto; nei suoi confronti è stato emesso D.U.R.C. regolare con scadenza in data .....

- che l'impresa ..... risulta essere iscritta alla White List della prefettura di ..... con scadenza in data ..... oppure che sono stati esperiti gli adempimenti di cui al D.LGS. N. 159/2011 nei confronti dell'impresa .....

- che sono stati compiuti gli adempimenti di cui all'art. 76, comma 5, lettera a), del Codice.

Quanto sopra premesso si conviene e si stipula quanto segue.

#### **Art.1. - Oggetto del contratto.**

1. Il Comune di Genova affida in appalto, all'appaltatore, che accetta senza riserva alcuna, **la progettazione definitiva, la progettazione esecutiva e l'esecuzione di tutti i lavori** e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di: **Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2, Genova. MOGE: 21015**

2. Il Comune di Genova prende atto che la progettazione definitiva e la progettazione esecutiva dei suddetti lavori saranno eseguite dall'Ing./Arch. .... nato a ..... il ..... iscritto all'Ordine degli ..... al numero come espressamente indicato dall'Appaltatore.

3. L'appaltatore si impegna alle progettazioni ed esecuzione alle condizioni di cui al presente contratto e agli atti a questo allegati o da questo richiamati.

4. Si intendono espressamente richiamate le norme legislative e le altre disposizioni vigenti al momento dell'invio della lettera di invito relativa al presente affidamento ossia alla data del giorno ..... e in particolare il Codice, il D.M. n. 49/2018 di seguito Decreto, il D.P.R. n. 207/2010 di seguito Regolamento e il D.M. 145/2000 per quanto ancora vigenti.

#### **Art.2. - Capitolato d'Appalto.**

1. L'appalto è conferito e accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile del presente contratto e delle previsioni delle tavole grafiche progettuali depositate agli atti della Direzione proponente e del Capitolato Speciale d'Appalto unito alla determinazione dirigenziale della Direzione ..... n. ...., esecutiva dal ....., che qui si intende integralmente riportata e trascritta con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione e che le Parti conoscono avendone sottoscritto, per accettazione con firma digitale, copia su supporto informatico che, qui si allega sotto la lettera "A" affinché formi parte integrante e sostanziale del presente atto.

2. L'appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e

della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto dal R.U.P in data....., consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

### **Art.3. - Ammontare del contratto.**

1. L'importo contrattuale, al netto dell'I.V.A. e fatta salva la liquidazione finale, ammonta a Euro ..... (.....), di cui Euro ..... (.....) per lavori, Euro 94.740,33 (novantaquattromilasettecentoquaranta/33) per oneri di attuazione dei piani di sicurezza; Euro ..... (.....) per spese di progettazione definitiva e Euro ( ) per spese di progettazione esecutiva.

2. Il contratto è stipulato interamente "a corpo" ai sensi dell'art. 3, lettera dddd), del Codice, per cui i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi, integrante il progetto, con l'applicazione del ribasso offerto in sede di gara, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

3. Gli eventuali lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo a una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera, trasporti e noli, sono liquidati secondo le tariffe locali vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori incrementati di spese generali ed utili e con l'applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su questi ultimi due addendi.

### **Art.4. - Termini di esecuzione delle progettazioni e dei lavori.**

1. La **progettazione definitiva**, relative alle opere indicate nel presente atto e nel Capitolato Speciale di Appalto, dovrà essere completata e consegnata entro il termine essenziale di ..... (.....) **giorni (inserire durata progettazione definitiva come da offerta)**, naturali, continuativi e consecutivi, a partire dalla data di invio dello specifico Ordine di Servizio emanato dal Responsabile del procedimento con la quale si dispone l'immediato inizio alla redazione del progetto definitivo.

Nel caso di ritardo nella consegna del progetto definitivo si applicano le penali previste dal capitolato speciale, salvo il diritto di risolvere il contratto.

Il progetto definitivo deve essere approvato dal Responsabile Unico del Procedimento entro 15 giorni dalla verifica di accertamento della conformità del progetto definitivo alle norme vigenti e al progetto di fattibilità tecnica ed economica.

Qualora il progetto definitivo redatto dall'impresa non sia ritenuto, per oggettive carenze, meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore con conseguente incameramento della cauzione prestata (art. 108 Codice).

In ogni altro caso di mancata approvazione del progetto definitivo, non per colpa dell'appaltatore, il Comune di Genova, recede dal contratto e, per analogia, verranno applicati i criteri di cui all'art. 5 comma 12 del regolamento ministeriale n. 49/2018.

Dalla data di comunicazione di validazione del progetto definitivo decorrono i termini per la consegna del progetto esecutivo da parte dell'Impresa.

2. La **progettazione esecutiva**, relative alle opere indicate nel presente atto e nel Capitolato Speciale di Appalto, dovrà essere completata e consegnata entro il termine essenziale di ..... (.....) **giorni (inserire durata progettazione definitiva come da offerta)**, naturali, continuativi e consecutivi, a partire dalla data di comunicazione della validazione del progetto definitivo sottoscritta dal Responsabile del procedimento con la quale si dispone l'immediato inizio alla redazione del progetto esecutivo.

Nel caso di ritardo nella consegna del progetto esecutivo si applicano le penali previste dal capitolato speciale, salvo il diritto di risolvere il contratto.

Il progetto esecutivo deve essere validato e approvato dal Responsabile Unico del Procedimento entro 15 giorni dalla verifica di accertamento della conformità del progetto esecutivo alle norme vigenti e al progetto definitivo.

Qualora il progetto esecutivo redatto dall'impresa non sia ritenuto, per oggettive carenze, meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore con conseguente incameramento della cauzione prestata (art. 108 Codice).

In ogni altro caso di mancata approvazione del progetto esecutivo, non per colpa dell'appaltatore, il Comune di Genova, recede dal contratto e, per analogia, verranno applicati i criteri di cui all'art. 5 comma 12 del regolamento ministeriale n. 49/2018.

Dalla data di validazione del progetto esecutivo decorrono i termini per la consegna dei lavori da parte del Comune.

3. Il **tempo utile per ultimare tutti i lavori in appalto** è fissato in ..... (.....) (*inserire durata progettazione definitiva come da offerta*) giorni solari, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori e la loro esecuzione dovrà avvenire nel rispetto delle date stabilite e fissate dal *Programma di esecuzione dei lavori presentato dall'Appaltatore*, di cui all'art. 10 del Capitolato speciale d'appalto.

Nel tempo utile previsto di cui sopra, fatto salvo quanto previsto dall'art. 107 del D.Lgs. 50/2016, sono compresi anche:

- i tempi necessari all'ottenimento da parte dell'esecutore di tutte le autorizzazioni e/o certificazioni obbligatorie o propedeutiche all'esecuzione dei lavori;
- i giorni di andamento stagionale sfavorevole e degli eventi metereologici;
- l'esecuzione dei lavori in modo irregolare e discontinuo per interferenze eventuali nelle aree limitrofe per cui eventuali interferenze tra i cantieri non costituiranno diritto a proroghe o modifiche alle scadenze contrattuali;
- le ferie contrattuali.

4. L'esecutore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

5. Al termine delle opere l'esecutore deve **inviare al direttore dei lavori**, tramite Pec, la **comunicazione di intervenuta ultimazione dei lavori**, al fine di consentire allo stesso i necessari accertamenti in contraddittorio. Nel caso di esito positivo dell'accertamento, il direttore dei lavori rilascia il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al Rup, che ne rilascia copia conforme all'esecutore. In caso di esito negativo dell'accertamento, il direttore dei lavori, constatata la mancata ultimazione dei lavori, rinvia i necessari accertamenti sullo stato dei lavori al momento della comunicazione dell'esecutore di avvenuta ultimazione degli stessi, con contestuale applicazione delle penali per ritardata esecuzione.

6. In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un **verbale di constatazione sullo stato dei lavori**.

7. Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

8. Qualora l'esecutore *non abbia provveduto, contestualmente alla comunicazione di fine lavori, alla consegna di tutte le certificazioni, delle prove di collaudo e di quanto altro necessario al collaudo dei lavori ed all'ottenimento dei certificati di prevenzione incendi, agibilità, ecc.*, il certificato di ultimazione lavori assegnerà all'esecutore un termine non superiore a 15 giorni naturali e consecutivi per la produzione di tutti i documenti utili al collaudo delle opere e/o al conseguimento delle ulteriori certificazioni sopraindicate. Decorso inutilmente detto termine il certificato di ultimazione lavori precedentemente redatto diverrà inefficace, con conseguente necessità di redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto

adempimento documentale. Resta salva l'applicazione delle **penali** previste nel presente contratto.

9. l'Appaltatore deve produrre, dopo la fine lavori, i disegni "as built" delle parti strutturali, architettoniche, impiantistiche e meccaniche dell'opera realizzata nonché gli ulteriori elaborati progettuali aggiornati in conseguenza delle varianti o delle soluzioni esecutive che si siano rese necessarie, previa approvazione del DL, in modo da rendere disponibili tutte le informazioni sulle modalità di realizzazione dell'opera o del lavoro, al fine di potere effettuare la manutenzione e le eventuali modifiche dell'intervento nel suo ciclo di vita utile.

La mancata produzione dei predetti elaborati sospende la liquidazione del saldo; di detti elaborati saranno fornite copie cartacee ed una copia digitale in formato .pdf, .dwg. e/o in qualsiasi altro formato che potrà essere richiesto.

#### **Art.5. - Penale per i ritardi e premio di accelerazione**

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori o per le scadenze fissate nel programma temporale dei lavori è applicata una penale pari ALL'1‰ (UNOPERMILLE) DELL'IMPORTO CONTRATTUALE corrispondente a Euro ..... (...../.....).
2. La penale, con l'applicazione della stessa aliquota di cui al comma 1 e con le modalità previste dal Capitolato Speciale d'Appalto, trova applicazione anche in caso di ritardo:
  - a. nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal DL per la consegna degli stessi;
  - b. nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'Appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti;
  - c. nel rispetto delle singole scadenze temporali intermedie (qualora presenti);
  - d. nella ripresa dei lavori successiva ad un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dalla D.L. o dal RUP;
  - e. nel rispetto dei termini imposti dalla DL per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
3. La misura complessiva della penale non può superare il 20% (ventipercento). In tal caso la Civica Amministrazione ha la facoltà di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore.
4. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dal Committente a causa dei ritardi.
5. Le penali di cui sopra si applicano, inoltre, nelle ipotesi di inadempimento o ritardato adempimento dell'Appaltatore agli obblighi derivanti dalle specifiche disposizioni applicabili agli appalti finanziati, in tutto o in parte, con le risorse PNRR, nonché agli ulteriori obblighi previsti ai successivi articoli 20, 21 e 22.
6. La richiesta e/o il pagamento delle penali di cui al presente articolo non esonera in nessun caso l'Appaltatore contraente dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale, fatta salva la facoltà per la Civica Amministrazione di risolvere il contratto nei casi in cui questo è consentito.
7. Ai sensi dell'art. 50 del D.L. 108/2021, qualora i lavori siano ultimati, compreso l'eventuale termine previsto all'art. 12 del DM 7 marzo 2018 n. 49 per il completamento di lavorazioni di piccola entità, in anticipo rispetto al termine previsto all'art. 4 del contratto, all'appaltatore sarà corrisposto un premio di accelerazione, per ogni giorno di anticipo rispetto al predetto termine, determinato nella misura dello 0,6‰ per mille dell'ammontare netto contrattuale. Il premio non potrà superare, complessivamente, il 30% delle risorse stanziati quali "imprevisti" nel Quadro Economico dell'opera e sarà erogato previo accertamento dell'esecuzione dei lavori in maniera conforme alle obbligazioni assunte, in sede di redazione del collaudo.

#### **Art.6. - Sospensioni o riprese dei lavori.**

1. E' ammessa la sospensione dei lavori per il tempo necessario a farne cessare le cause, nei casi e nei modi stabiliti dall'art. 107 del Codice e con le modalità di cui all'art. 10 del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in data 7 marzo 2018 n. 49 (d'ora innanzi denominato Decreto).
2. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori, disposti per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del Codice, il risarcimento dovuto all'esecutore sarà quantificato sulla base dei criteri di cui all'art. 10 comma 2 lett. a), b), c) e d) del Decreto.
3. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano

utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, la stazione appaltante dispone la sospensione dell'esecuzione del contratto secondo le modalità e procedure di cui all'art. 107 del D.Lgs. 50/2016. In particolare rientrano in tali casi le avverse condizioni climatologiche, le cause di forza maggiore, le circostanze derivanti da esigenze scolastiche speciali nonché la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dalla normativa.

4. Durante il periodo di sospensione, il direttore dei lavori dispone visite periodiche al cantiere per accertare le condizioni delle opere e la presenza eventuale della manodopera e dei macchinari eventualmente presenti e dà le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella corpo/misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori.

5. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del D.Lgs. 50/2016, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato, ai sensi dell'articolo 1382 del codice civile, secondo i seguenti criteri previsti all'art. 10 del D.MIT. 49/2018. La sospensione parziale dei lavori determina il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il crono programma.

6. Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro 5 giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP.

7. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter scrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

8. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.

#### **Art.7. - Direzione di cantiere.**

1. La Direzione del cantiere ai sensi dell'articolo 6 del D. M. n. 145/2000 è assunta dal ..... nato a ..... il giorno ....., abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire.

L'appaltatore si impegna a comunicare tempestivamente alla Direzione lavori le eventuali modifiche del nominativo di cantiere.

#### **(in caso di R.T.I. o CONSORZI inserire capoverso seguente)**

L'assunzione della Direzione di cantiere avviene mediante incarico conferito da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'appaltatore s'impegna a comunicare tempestivamente al Comune le eventuali modifiche del nominativo del Direttore di cantiere.

2. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori. Il direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

3. L'appaltatore medesimo deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

**Art.8. - Invariabilità del corrispettivo.**

1. Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, fatto salvo quanto stabilito nei commi successivi del presente articolo, in conformità a quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del Codice.
  2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del Codice e a quanto previsto dall'articolo 26 del decreto legge 50/2022 sono posti a base di gara i prezzi aggiornati con aggiornamento infrannuale al 2022.
  3. Qualora, nel corso dell'esecuzione del contratto, i prezzi dei materiali subiscano, per effetto di circostanze imprevedibili e non determinabili, variazioni in aumento o in diminuzione, tali da determinare un aumento superiore al 5% o una diminuzione dei prezzi unitari utilizzati, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, l'appaltatore ha diritto all'adeguamento compensativo, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza, nel limite delle risorse di cui al comma 6 bis del citato articolo 26 della legge 25/2022, come integrata dall'articolo 1, comma 458 della legge 197/2022.
  3. A tal fine l'appaltatore deve esibire al committente e al direttore lavori la prova della effettiva variazione con adeguata documentazione, dichiarazione di fornitori o con altri idonei mezzi di prova relativi alle variazioni rispetto a quanto documentato dallo stesso al momento dell'offerta e/o nel computo metrico estimativo. Nell'istanza di adeguamento compensativo, che l'appaltatore potrà presentare esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma, dovranno essere indicati i materiali da costruzione per i quali ritiene siano dovute eventuali compensazioni e la relativa incidenza quantitativa.
  4. Sono esclusi dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta.
  5. Al ricorrere delle condizioni previste dalla normativa vigente, il committente è tenuto a riconoscere l'adeguamento compensativo.
- A pena di decadenza, l'appaltatore presenta alla stazione appaltante l'istanza di compensazione, ai sensi del comma 1, lettera b), del citato art. 29 del D.L. 27/01/2022, n. 4 convertito in Legge n. 25 del 28/03/2022.

**Art.9. - Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo e modalità di pagamento.**

1. Ai sensi e con le modalità dell'art. 35 comma 18 del Codice, è prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore dell'anticipazione calcolata in base al valore del contratto di appalto al netto della progettazione definitiva e della progettazione esecutiva per un importo massimo del 20% (ventipercento) dello stesso da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dalla constatazione dell'effettivo inizio dei lavori.
2. I pagamenti della progettazione definitiva e della progettazione esecutiva saranno effettuati a seguito dell'approvazione da parte del Rup delle due distinte fasi progettuali, mediante l'emissione di bonifico bancario nei confronti dell'impresa appaltatrice, presso l'istituto Bancario "Banca .....", Agenzia di ..... - codice IBAN: IT....., dedicato in via esclusiva / non esclusiva alle commesse pubbliche, ai sensi del comma 1 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i..  
La persona titolare o delegata ad operare sul suddetto conto bancario è il ..... di cui ante, Codice Fiscale .....
3. I pagamenti dei lavori avrà luogo mediante rate di acconto, al netto delle ritenute, in ragione dell'effettivo andamento dei lavori ogni 90 (novanta) giorni, con le modalità di cui agli artt. 13 e 14 del Decreto, al netto della ritenuta dello 0,50% di cui all'art. 30, comma 5-bis, del Codice.  
La persona abilitata a sottoscrivere i documenti contabili è il ....., di cui ante.  
I pagamenti dei lavori all'impresa ..... saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario:  
La persona titolare o delegata a operare sul suddetto conto bancario è il ..... di cui ante, Codice Fiscale ..... presso l'istituto Bancario "Banca .....", Agenzia di ..... - codice IBAN: IT....., dedicato in via esclusiva / non esclusiva alle commesse pubbliche, ai sensi del comma 1 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

L'affidatario è obbligato a emettere fattura elettronica; in caso di mancato adempimento a tale obbligo il Comune di Genova non potrà liquidare i corrispettivi dovuti e rigetterà le fatture elettroniche pervenute qualora non contengano le seguenti indicazioni:

- CODICE IPA YA5FJQ, identificativo della Direzione Politiche dello Sport e The Ocean Race;
- oggetto specifico dell'affidamento;
- numero e data della D.D. di affidamento .....
- la dizione **"PNRR M5 C2 I3.1 - Sport e Inclusione Sociale - Cluster 2"**
- i codici identificativi CUP B38E22000150006 e CIG 96046610FF nella sezione "dati del contratto / dati dell'ordine di acquisto";

Le parti stabiliscono che i pagamenti relativi dovranno essere effettuati dal Comune entro i termini di:  
 - 30 giorni dalla maturazione dello stato di avanzamento per l'emissione del certificato di pagamento;  
 - 30 giorni dall'emissione del certificato di pagamento per l'ordine di pagamento.

Ciascun pagamento sia nei confronti dell'appaltatore che degli eventuali subappaltatori sarà subordinato alla verifica della regolarità del Documento Unico di Regolarità Contributiva (D.U.R.C.).

In caso di inadempienza contributiva e/o ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del Codice.

Si procederà al pagamento dei subappaltatori, in conformità a quanto prescritto dall'art. 105 del Codice.

Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 (quarantacinque) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'appaltatore può chiedere e ottenere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento.

Al termine dei lavori, entro 45 giorni successivi alla redazione del Certificato di ultimazione dei lavori, il Direttore dei lavori compila il conto finale dei lavori con le modalità di cui all'art. 14 comma 1 lett. e) del Decreto.

4. Il pagamento della rata di saldo sarà subordinato alla costituzione di una cauzione o garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa ai sensi dell'art. 103 comma 6 del Codice maggiorata dell'IVA e degli interessi legali calcolati per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di regolare esecuzione e l'assunzione del carattere di definitività del medesimo ai sensi dell'art. 102, comma 3, del D. Lgs n.50/2016. Il certificato di pagamento relativo alla rata di saldo è rilasciato dal R.U.P. all'esito positivo del collaudo ai sensi dell'art. 113 bis comma 3 del Codice.

Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, comma 2, del codice civile.

5. Nel caso di pagamenti d'importo superiore a cinquemila euro, la Civica Amministrazione, prima di effettuare il pagamento a favore del beneficiario, provvederà a una specifica verifica, ai sensi di quanto disposto dall'art. 4 del D.M.E. e F. n. 40 del 18 gennaio 2008.

6. Ai sensi e per gli effetti del comma 5 dell'articolo 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., il C.U.P. dell'intervento è B38E22000150006 e il C.I.G. attribuito alla gara è 96046610FF.

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario:

***(in caso di raggruppamento temporaneo)***

Relativamente all'Impresa Capogruppo, i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario \_\_\_\_\_ - Agenzia n. \_\_\_\_\_ di \_\_\_\_\_ -Codice IBAN IT \_\_\_\_\_, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

\_\_\_\_\_ stesso - Codice Fiscale \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ nato/a a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ - Codice Fiscale \_\_\_\_\_

Relativamente all'Impresa Mandante i pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario \_\_\_\_\_ - Agenzia n. \_\_\_\_\_ di \_\_\_\_\_ -Codice IBAN IT \_\_\_\_\_, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

\_\_\_\_\_ stesso - Codice Fiscale \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ nato/a a \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ - Codice Fiscale \_\_\_\_\_

**(in caso di impresa singola)**

I pagamenti saranno effettuati mediante l'emissione di bonifico bancario presso l'Istituto bancario \_\_\_\_\_ - Agenzia n. \_\_\_\_\_ di \_\_\_\_\_ - Codice IBAN IT \_\_\_\_\_, dedicato, anche in via non esclusiva, alle commesse pubbliche, ai sensi dell'art. 3, comma 1, della Legge n. 136/2010 e s.m.i. .

La/e persona/e titolare/i o delegata/e a operare sul/i suddetto/i conto/i bancario/bancari è/ sono:

\_\_\_\_\_ stesso - Codice Fiscale \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ nato/a a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_ - Codice Fiscale \_\_\_\_\_

Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto devono essere registrati sui conti correnti dedicati anche in via non esclusiva e, salvo quanto previsto al comma 3 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., devono essere effettuati esclusivamente tramite lo strumento del bonifico bancario o postale o con altri strumenti di incasso o di pagamento idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni. In particolare i pagamenti destinati ai dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali, nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite conto corrente dedicato anche in via non esclusiva alle commesse pubbliche, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione degli interventi.

L'Impresa medesima si impegna a comunicare, ai sensi del comma 7 dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., entro sette giorni, al Comune eventuali modifiche degli estremi indicati e si assume espressamente tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari previsti e derivanti dall'applicazione della Legge n. 136/2010 e s.m.i..

L'articolo 106 comma 13 del Codice regola la cessione di crediti già maturati. In ogni caso la Civica Amministrazione potrà opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al presente contratto.

**Art.10. - Ultimazione lavori.**

L'intervenuta ultimazione dei lavori viene accertata e certificata dal Direttore dei Lavori secondo le modalità previste dall'art. 12 comma 1 del Decreto. Il certificato di ultimazione lavori può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del Direttore Lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori.

**Art.11. - Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione.**

1. L'accertamento della regolare esecuzione dei lavori, nei modi e nei termini di cui all'art. 102 del Codice, secondo le prescrizioni tecniche prestabilite e in conformità al presente contratto, avviene con l'emissione del certificato di regolare esecuzione. Le parti convengono che detta emissione avvenga non oltre tre mesi dall'ultimazione delle prestazioni oggetto del contratto.

2. L'appaltatore deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione e alla gratuita manutenzione di tutte le opere e impianti oggetto dell'appalto fino all'approvazione degli atti di collaudo da effettuarsi entro i termini di legge; resta nella facoltà della stazione appaltante richiedere la consegna anticipata di parte e di tutte le opere ultimate.

**Art.12. - Risoluzione del contratto e recesso della stazione appaltante.**

Il Comune procederà alla risoluzione del contratto, nei casi individuati dall'art. 108 del Codice. Costituiscono, comunque, causa di risoluzione:

- a) grave negligenza e/o frode nell'esecuzione dei lavori;
- b) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori, pregiudizievole, del rispetto dei termini di esecuzione del contratto;
- c) manifesta incapacità o inidoneità nell'esecuzione dei lavori;
- d) sospensione o rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la

realizzazione dei lavori stessi nei termini previsti dal contratto;

e) subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto;

f) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera, in misura tale da pregiudicare la funzionalità dell'opera;

g) proposta motivata del coordinatore per la sicurezza nella fase esecutiva ai sensi dell'art. 92, comma 1, lettera e), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;

h) impiego di manodopera con modalità irregolari o ricorso a forme di intermediazione abusiva per il reclutamento della manodopera;

j) inadempimento da parte dell'appaltatore, subappaltatore o subcontraente degli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136/2010;

k) in caso di mancato rispetto delle clausole d'integrità del Comune di Genova sottoscritte per accettazione dall'appaltatore;

i) in caso di inosservanza degli impegni di comunicazione alla committenza per il successivo inoltro alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici o di ogni altro soggetto che intervenga a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza;

l) qualora in sede di esecuzione si riscontri la presenza di "attività sensibili", inosservanza degli impegni di comunicazione alla Committenza, ai fini delle necessarie verifiche, dei dati relativi alle società e alle imprese, anche con riferimento agli assetti societari, di cui intende avvalersi nell'affidamento dei servizi di cui all'art. 1, commi 53 e 54, della legge 6 novembre 2012, n. 190 così come modificato dalla legge La legge n. 40 del 5 giugno 2020 (I. estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; II confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume; III noli a freddo di macchinari; IV fornitura di ferro lavorato; V noli a caldo; VI autotrasporti per conto di terzi; VII guardiania dei cantieri; VIII servizi funerari e cimiteriali; X servizi ambientali, comprese le attività di raccolta, di trasporto nazionale e transfrontaliero, anche per conto di terzi, di trattamento e di smaltimento dei rifiuti, nonché le attività di risanamento e di bonifica e gli altri servizi connessi alla gestione dei rifiuti).

2. Fatto salvo, nei casi di risoluzione, il diritto all'escussione della garanzia prestata dall'appaltatore ai sensi dell'art.103 del Codice, l'appaltatore è sempre tenuto al risarcimento dei danni a lui imputabili.

3. Ai sensi e con le modalità di cui all'art. 109 del Codice, il Comune ha il diritto di recedere in qualunque tempo dal contratto, previo il pagamento dei lavori eseguiti, nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere e del decimo dell'importo delle opere non eseguite, calcolato sulla base del comma 2 del predetto articolo.

### **Art.13. - Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza**

1. L'Appaltatore deve rispettare gli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, ed è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dal contratto collettivo nazionale e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro.

Esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

2. L'Appaltatore è obbligato a rispettare tutte le norme in materia previdenziale, inclusa la Cassa Edile ove richiesta, assicurativa, contributiva, assistenziale, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'articolo 105 comma 9 del D.Lgs. 50/2016.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicano le disposizioni di cui all'articolo 30 commi 5 e 6 del D.Lgs. 50/2016.

Le violazioni, debitamente accertate, da parte delle imprese appaltatrici e subappaltatrici nei confronti degli adempimenti di cui al presente articolo, tali da costituire un pericolo grave e immediato per la salute e l'incolumità dei lavoratori ovvero agli obblighi imposti dall'art.47 del D.L. 77/2021 convertito nella legge

108/2021, potranno essere considerate dall'Amministrazione grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali e potranno dar luogo anche alla risoluzione contrattuale, ai sensi dell'art.108 del D.Lgs. 50/2016.

3. Per le inadempienze derivanti dall'inosservanza di norme e prescrizioni di cui al presente articolo l'Amministrazione ha il diritto, ai sensi dell'art. 103 comma 2 del D.Lgs. 50/2016, di incamerare la garanzia definitiva per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'Appaltatore.

Le disposizioni del presente articolo si applicano, per il tramite dell'Impresa appaltatrice, anche alle imprese subappaltatrici.

4. Ai sensi dell'art. 47 comma 6 del Decreto legge 31.05.2021, n. 77 convertito con la Legge n. 108 del 2021, la violazione degli obblighi di cui all'Art. 47 comma 3, 3-bis determina l'applicazione di una penale pari all'1‰ (uno permille) dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo e comporta l'impossibilità per l'operatore economico di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi, ad ulteriori procedure di affidamento afferenti agli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse del PNRR e del PNC.

5. L'Appaltatore si obbliga altresì ad assicurare una quota pari almeno al 30 per cento delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, sia all'occupazione giovanile sia all'occupazione femminile, mediante il perfezionamento di contratti di lavoro subordinato disciplinati dal D.Lgs. n. 81/2015 e dai contratti collettivi sottoscritti dalle organizzazioni comparativamente più rappresentative a livello nazionale.

In caso di inadempimento al predetto obbligo sarà applicata una penale per ogni giorno di inadempimento e per ogni persona non assunta pari all' 1 ‰ (uno permille) dell'importo contrattuale per ogni giorno di ritardo.

#### **Art.14. - Controversie.**

1. Qualora siano iscritte riserve sui documenti contabili, trova applicazione l'art. 205 del Codice in tema di accordo bonario.

2. In ottemperanza all'art. 205 comma 2 del Codice, prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero CRE, qualunque sia l'importo delle riserve, il RUP attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte. Tutte le controversie conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui l'art. 205 del codice, saranno devolute all'Autorità Giudiziaria competente - Foro esclusivo di Genova.

#### **Art.15. - Adempimenti in materia antimafia e applicazione della Convenzione S.U.A. sottoscritto tra Comune di Genova e Prefettura U.T.G. di Genova in data 22 ottobre 2018; clausole d'integrità e anti – pantouflage.**

1. Le clausole d'integrità sottoscritte in sede di partecipazione alla gara e a cui si rimanda integralmente, stabiliscono la reciproca, formale obbligazione del Comune di Genova e dell'appaltatore di conformare i propri comportamenti ai principi di lealtà, trasparenza e correttezza nonché l'esplicito impegno anticorruzione di non offrire, accettare o richiedere somme di denaro o qualsiasi altra ricompensa, vantaggio o beneficio, come previsto dai codici di comportamento vigenti, sia direttamente che indirettamente tramite intermediari, al fine dell'assegnazione del contratto e/o al fine di distorcerne la relativa corretta esecuzione.

2. Vengono qui richiamati in particolare gli articoli 3 Obblighi degli operatori economici, 5 Obblighi dell'operatore economico aggiudicatario, 6 sanzioni e 8 controlli delle Clausole d'integrità sottoscritte in sede di partecipazione.

3. L'appaltatore ha dichiarato di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento con altri concorrenti o in una qualsiasi relazione, anche di fatto, che abbia comportato che le offerte siano imputabili a un unico centro decisionale e di non essersi accordato o di non accordarsi con altri partecipanti alla gara.

4. E' obbligo dell'appaltatore denunciare ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità a essa formulata prima della gara o nel corso dell'esecuzione dei lavori, anche attraverso suoi agenti, rappresentanti o dipendenti e comunque ogni illecita interferenza nelle procedure di aggiudicazione o nella fase di esecuzione dei lavori.

5. L'appaltatore assume l'obbligo di effettuare le comunicazioni alla Prefettura di ogni illecita richiesta di danaro, prestazione o altra utilità nonché offerta di protezione o ogni illecita interferenza avanzata prima della gara e/o dell'affidamento ovvero nel corso dell'esecuzione dei lavori nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente, delle imprese subappaltatrici e di ogni altro soggetto che intervenga

a qualsiasi titolo nella realizzazione dell'intervento e di cui lo stesso venga a conoscenza.

6. L'affidatario attesta di non trovarsi nella condizione prevista dall'art. 53 comma 16-ter del D.Lgs. n. 165/2001 (pantouflage o revolving door) in quanto non ha concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo e, comunque, non ha attribuito incarichi ad ex dipendenti della stazione appaltante che hanno cessato il loro rapporto di lavoro da meno di tre anni e che negli ultimi tre anni di servizio hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto della stessa stazione appaltante nei confronti del medesimo affidatario.

7. Qualora successivamente alla stipula del presente contratto dovesse pervenire informativa antimafia con esito positivo, il Comune recederà dal contratto, fatti salvi i diritti riconosciuti all'operatore economico, dal comma 3 dell'art. 92 del D.Lgs. 159/2011.

#### **Art.16. - Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere.**

1. L'appaltatore ha depositato presso la stazione appaltante:

a) il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 17, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, redatto secondo le prescrizioni di cui all'articolo 28 del medesimo Decreto;

b) un proprio piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relativa responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, quale piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui al successivo capoverso.

La stazione appaltante ha messo a disposizione il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, predisposto dal Ing. Luciano Formento in data novembre 2022 del quale l'appaltatore, avendone sottoscritto per accettazione l'integrale contenuto, assume ogni onere e obbligo.

Quest'ultimo ha facoltà altresì di redigerne eventuali integrazioni ai sensi di legge e in ottemperanza a quanto previsto nel Capitolato Speciale d'Appalto.

2. I piani di sicurezza e di coordinamento di cui al precedente capoverso, il piano operativo di sicurezza di cui alla lettera b), formano parte integrante e sostanziale del presente contratto d'appalto, pur non essendo allo stesso materialmente allegati, ma sono depositati agli atti.

#### **Art.17. - Subappalto.**

1. Il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità. Non integrano la fattispecie di cessione di contratto le ipotesi di cui alla lettera d) del comma 1 dell'art. 106 del Codice. Non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del presente contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera.

2. I lavori che l'appaltatore ha indicato in sede di offerta di subappaltare, nel rispetto dell'art. 105 del codice, riguardano le seguenti attività facenti parte della categoria prevalente: .....

OPPURE

L'appaltatore non ha manifestato in sede di offerta l'intenzione di subappaltare lavori o servizi o parti di essi pertanto, ai sensi dell'art. 105 comma 4 let. c) del D.Lgs. 50/2016, il subappalto non è ammesso.

3. L'Appaltatore e il subappaltatore hanno responsabilità solidale tra di loro nei confronti della stazione appaltante in relazione alle prestazioni subappaltate.

#### **Art.18. - Garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva.**

1. A garanzia degli impegni assunti con il presente contratto o previsti negli atti da questo richiamati, l'impresa ..... ha prestato apposita garanzia fidejussoria (cauzione definitiva) mediante polizza fidejussoria rilasciata dalla Compagnia ..... numero ..... Agenzia ..... - emessa in data ..... per l'importo di Euro ..... ridotto nella misura del 50% ai sensi degli art. 103 e 93 comma 7 del codice, avente validità fino alla data di emissione del certificato di collaudo e in ogni caso fino al decorso di 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione lavori risultante dal relativo certificato.

2. La garanzia deve essere integrata ogni volta che la stazione appaltante abbia proceduto alla sua escussione, anche parziale, ai sensi del presente contratto.

### **Art.19. - Responsabilità verso terzi e assicurazione**

1. L'appaltatore assume la responsabilità di danni arrecati a persone e cose in conseguenza dell'esecuzione dei lavori e delle attività connesse, nonché a quelli che essa dovesse arrecare a terzi, sollevando il Comune di Genova da ogni responsabilità al riguardo.

2. Ai sensi e per gli effetti dell'art. 103 comma 7 del Codice l'appaltatore ha stipulato polizza assicurativa per tenere indenne il Comune dai rischi derivanti dall'esecuzione dei lavori a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, con una somma assicurata pari a Euro ..... (..../00) [pari all'importo contrattuale] e che preveda una garanzia per responsabilità civile verso terzi per un massimale di Euro 1.000.000,00 (unmilione/00).

Detta polizza è stata emessa in applicazione dello schema tipo 2.3 di cui al D.M. 12 marzo 2004 n. 123.

3. Qualora per il mancato rispetto anche di una sola delle condizioni di cui all'art. 2, lettere c) ed e), articolo 10, lettere a) e c) del suddetto schema contrattuale, la garanzia della polizza assicurativa per i danni da esecuzione non sia operante, l'appaltatore sarà direttamente responsabile nei confronti del Comune per i danni da questo subiti in dipendenza dell'esecuzione del contratto d'appalto.

Il progettista incaricato della redazione del progetto esecutivo ha presentato l'impegno da parte di un fideiussore al rilascio della garanzia in conformità a quanto previsto all'art. 24, comma 4, D. Lgs. 15/4/2016, n. 50.

### **Art.20. - Responsabilità dell'Appaltatore e obblighi specifici derivanti dal PNRR**

1. L'Appaltatore è tenuto al rispetto di tutte le norme e gli obblighi previsti dal PNRR.

In particolare, l'Appaltatore dovrà:

- avviare tempestivamente le attività per non incorrere in ritardi attuativi e concludere le prestazioni nella forma, nei modi e nei tempi previsti dal Contratto;
- rispettare il principio "DNSH", come meglio specificato al successivo art.21, i principi del tagging climatico e digitale, la parità di genere, la valorizzazione dei giovani ed eventuali ulteriori condizionalità specifiche dell'Investimento PNRR (M5 C2);
- garantire, anche attraverso la trasmissione di relazioni periodiche sullo stato di avanzamento della prestazione, la condivisione di tutte le informazioni ed i documenti necessari, anche al fine di consentire alla Stazione Appaltante di comprovare il conseguimento dei target e delle milestone associati al progetto e di garantire un'informazione tempestiva degli eventuali ritardi nell'attuazione delle attività oggetto del Contratto;
- provvedere alla conservazione di tutti gli elementi di monitoraggio, verifica e controllo, nella sua disponibilità, coerentemente con gli obblighi di conservazione gravanti sulla Autorità Responsabile e sul Committente secondo quanto a tal fine previsto dal DPCM 15 settembre 2021 e dalla circolare MEF-RGS del 10 febbraio 2022, n. 9.

2. Qualora si verificasse la perdita o la revoca dei finanziamenti previsti dal PNRR, l'Appaltatore sarà altresì chiamato a risarcire la Stazione Appaltante per i danni cagionati a costui, a causa di inadempienze dell'Appaltatore medesimo nell'esecuzione del Contratto, quali a titolo esemplificativo:

- a) inadempienza rispetto agli obblighi assunti ed al programma temporale presentato dalla Stazione Appaltante ai fini dell'ammissibilità definitiva al finanziamento PNRR, tale da impedire l'avvio e/o pregiudicare la conclusione dei lavori o la completa funzionalità dell'Intervento PNRR realizzato entro il termine previsto;
- b) fatti imputabili all'Appaltatore che conducono alla perdita sopravvenuta di uno o più requisiti di ammissibilità dell'Intervento PNRR al finanziamento, ovvero irregolarità della documentazione non sanabile oppure non sanata entro 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi dalla espressa richiesta da parte della Stazione Appaltante;
- c) violazione del principio DNSH dei principi del tagging climatico e digitale;
- d) mancato rispetto del cronoprogramma di realizzazione dell'Intervento PNRR, per fatti imputabili all'Appaltatore;
- e) mancata realizzazione, anche parziale, per fatti imputabili all'Appaltatore, dell'Intervento PNRR strumentale alla realizzazione della proposta della Stazione Appaltante ammessa definitivamente al finanziamento, con conseguente revoca totale del finanziamento stesso, nel caso in cui la parte realizzata non risulti organica e funzionale.

**Art.21. - Obblighi specifici del PNRR relativi al rispetto del principio di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH)**

1. L'Appaltatore, nello svolgimento delle prestazioni e delle attività oggetto del presente Contratto, è tenuto al rispetto e all'attuazione dei principi e degli obblighi specifici del PNRR relativi al non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH) ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020, nonché del principio del contributo all'obiettivo climatico.

2. Anche per la violazione del rispetto delle condizioni per la compliance al principio del DNSH, saranno applicate le penali di cui all'articolo 5 del presente Contratto.

3. In tutte le fasi dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà valorizzare soluzioni volte alla riduzione dei consumi energetici e all'aumento dell'efficienza energetica, determinando un sostanziale miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici interessati nei singoli Interventi PNRR, contribuendo alla riduzione delle emissioni di GHG (emissioni di gas serra).

4. In tutte le fasi dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore sarà responsabile del rispetto delle norme e dei regolamenti vigenti nell'ambito del raggiungimento degli obiettivi di mitigazione, adattamento e riduzione degli impatti e dei rischi ambientali, contribuendo per altro all'obiettivo nazionale di incremento annuo dell'efficienza energetica, previsto dalla Direttiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica.

5. Per tutte le fasi dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà recepire le prescrizioni degli elaborati del progetto esecutivo, nonché le indicazioni specifiche finalizzate al rispetto del principio del DNSH e al controllo dell'attuazione dello stesso nella fase realizzativa, anche negli Stati di Avanzamento dei Lavori (di seguito, "SAL"), cosicché gli stessi contengano una descrizione dettagliata sull'adempimento delle condizioni imposte dal rispetto del principio.

Tale relazione in particolare dovrà anche contenere la descrizione delle modalità con cui ha gestito i rifiuti prodotti e attestare il rispetto delle indicazioni del paragrafo 2.5.3 "Prestazioni ambientali" del Decreto Ministeriale 11/10/2017, quale "elemento di prova in itinere".

L'Appaltatore dovrà inoltre produrre la documentazione da cui emerge la destinazione ad una operazione "R", ai sensi dell'Allegato II della Direttiva 2008/98/CE, quale elemento di prova ex post.

6. Premesso che la normativa nazionale di riferimento è già conforme al principio DNSH, nel caso in cui, per lo specifico Intervento PNRR, il suddetto principio DNSH imponesse requisiti aggiuntivi rispetto alla normativa nazionale di riferimento e non garantiti dalle certificazioni ambientali previste nell'ordinamento nazionale, l'Appaltatore sarà comunque tenuto al rispetto dei principi evidenziati nelle Schede Tecniche pertinenti di cui alla "Guida Operativa per il rispetto del Principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)", alla Circolare MEF-RGS del 30 dicembre 2021, n. 32.

7. L'Appaltatore dovrà altresì supportare la Stazione Appaltante nell'individuazione di eventuali ulteriori Schede Tecniche di cui alla "Guida Operativa per il rispetto del Principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)" allegata alla Circolare MEF-RGS del 30 dicembre 2021, n. 32, nonché nell'individuazione del corretto regime relativo ai vincoli DNSH da adottare con riferimento alle peculiarità degli Interventi PNRR.

**Art.22. - Obblighi specifici del PNRR in materia delle pari opportunità, milestone e target**

***[se l'Appaltatore occupa un numero di dipendenti pari o superiore a quindici (15) e non superiore a cinquanta (50)]***

1. A pena di applicazione delle penali di cui all'articolo 5 e/o di risoluzione del Contratto, l'Appaltatore che occupa un numero di dipendenti pari o superiore a quindici (15) e non superiore a cinquanta (50), ai sensi dell'articolo 47, co. 3, del D.L. 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dall'articolo 1 della L. 29 luglio 2021, n. 108, è obbligato a consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei (6) mesi dalla stipulazione del Contratto, la "relazione di genere" sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta. La predetta "relazione di genere" deve, altresì, essere trasmessa alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità, in analogia a quanto

previsto per la relazione di cui all'articolo 47, co. 2, del citato D.L. 77/2021.

La violazione del predetto obbligo determina, altresì, l'impossibilità per l'Appaltatore di partecipare, in forma singola ovvero in raggruppamento temporaneo, per un periodo di dodici mesi ad ulteriori procedure di affidamento afferenti gli investimenti pubblici finanziati, in tutto o in parte, con le risorse previste dal PNRR e dal PNC.

**[se l'Appaltatore occupa o occuperà un numero di dipendenti pari o superiore a quindici]**

1. A pena di applicazione delle penali di cui all' articolo 5 e/o di risoluzione del Contratto, l'Appaltatore che occupa o occuperà un numero di dipendenti pari o superiore a 15, ai sensi dell'articolo 47, co. 3-bis, del D.L. n. 77/2021, deve consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei (6) mesi dalla stipulazione del Contratto:

- la certificazione di cui all'articolo 17 della L. 12 marzo 1999, n. 68, ovvero una dichiarazione del legale rappresentante che attesti di essere in regola con le norme che disciplinano il diritto al lavoro delle persone con disabilità

- una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima L. n. 68/1999 e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a suo carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione dell'offerta (ovvero, una relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a suo carico dalla legge 68/1999, e illustri eventuali sanzioni e provvedimenti imposti a suo carico). La predetta relazione deve, altresì, essere tramessa alle rappresentanze sindacali aziendali, in analogia a quanto previsto per la "relazione di genere" di cui all'articolo 47, co. 2, del citato D.L. 77/2021.

**segue sempre**

2. Ai sensi del combinato disposto dei commi 4 e 7 dell'articolo 47 del D.L. 77/2021 nel caso in cui per lo svolgimento del Contratto, ovvero per attività ad esso connesse e strumentali, l'Aggiudicatario avesse necessità di procedere a nuove assunzioni, lo stesso sarà obbligato ad assicurare che una quota pari almeno al 15% (quindici per cento) e al 30% (trenta per cento) delle nuove assunzioni sia destinata, rispettivamente all'occupazione femminile e all'occupazione giovanile (rivolta a giovani di età inferiore a 36 anni al momento dell'assunzione).

Anche per la violazione del predetto obbligo saranno applicate le penali di cui di cui all' articolo 5 e/o di risoluzione del Contratto

3. l'Appaltatore dovrà produrre e fornire la documentazione probatoria pertinente a comprovare il conseguimento dei target e delle milestone associati agli Interventi PNRR.

**Art.23. - Documenti che fanno parte del contratto.**

1. Fanno parte integrante del presente contratto, sebbene non allegati in quanto non materialmente e fisicamente uniti al medesimo, ma depositati agli atti del Comune di Genova, avendone comunque le Parti preso diretta conoscenza e accettandoli integralmente, i seguenti documenti: a) il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145 e il D.P.R. n. 207/2010 per quanto ancora vigente al momento dell'invito; b) tutti gli elaborati progettuali elencati nel Capitolato Speciale d'Appalto; c) i piani di sicurezza previsti dall'art. 15 del presente contratto; d) le clausole d'integrità sottoscritte in sede di gara e) la Convenzione S.U.A. sottoscritta tra il Comune di Genova e la Prefettura UTG di Genova.

**Art.24. - Elezione di domicilio**

Ai sensi dell'art. 2 comma 1 del D.M. n. 145/2000 l'appaltatore elegge domicilio presso gli uffici comunali.

**Art.25. - Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE N. 679/2016).**

1. Il Comune di Genova, in qualità di titolare del trattamento dati (con sede in Genova Via Garibaldi 9 - tel. 010/557111; e-mail [urpbergenova@comune.genova.it](mailto:urpbergenova@comune.genova.it), PEC [comunegenova@postemailcertificata.it](mailto:comunegenova@postemailcertificata.it) ), tratterà i dati personali conferiti con il presente contratto, con modalità prevalentemente informatiche e telematiche, e per le finalità previste dal regolamento (UE) n. 679/2016, per i fini connessi al presente atto e dipendenti formalità, ivi incluse le finalità di archiviazione, ricerca storica e analisi a scopi statistici.

2. La Società si impegna a sottoscrivere l'ACCORDO SUL TRATTAMENTO DEI DATI AI SENSI DELL'ART. 28 DEL REGOLAMENTO GENERALE (UE) 2016/679, come previsto dal Regolamento comunale in materia di protezione dei dati personali e privacy approvato con DCC n. 78 del 21 settembre 2021.

**Art.26. - Spese di contratto, imposte, tasse e trattamento fiscale.**

1. Tutte le spese alle quali darà luogo il presente atto, inerenti e conseguenti (imposte, tasse ecc.), comprese quelle occorse per la procedura di gara sono a carico dell'Impresa.....che, come sopra costituita, vi si obbliga.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello della data di emissione del certificato di regolare esecuzione.
3. Ai fini fiscali si dichiara che i lavori di cui al presente contratto sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto, per cui si richiede la registrazione in misura fissa ai sensi dell'art. 40 del D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131. Imposta di bollo assolta in modo virtuale.
4. L'imposta sul valore aggiunto, alle aliquote di legge, è a carico della stazione appaltante.
5. La presente scrittura privata non autenticata verrà registrata solo in caso d'uso ai sensi dell'articolo 5 del T.U. approvato con D.P.R. n. 131 del 26 aprile 1986.

L'imposta di bollo relativa all'originale del contratto è assolta mediante l'utilizzo dei contrassegni telematici n. ...., ..... e ..... , emessi in data .... / .... / (sul contratto vero e proprio); n. ...., ..... emessi in data .... / .... / .....(sull'Allegato A).

**OPPURE**

Il presente contratto viene regolarizzato ai fini dell'imposta di bollo attraverso il pagamento telematico di n. .... contrassegni di Euro 16,00 mediante delega bancaria con F24 allegata all'atto.

Gli effetti della presente scrittura privata, composta di pagine ....., stipulata in modalità elettronica, decorrono dalla data dell'ultima sottoscrizione mediante firma elettronica che verrà comunicata alle parti sottoscrittrici mediante posta certificata inviata dalla Stazione Unica Appaltante Settore Lavori.

Per il Comune di Genova arch. / ing.   sottoscrizione digitale

Per l'Impresa.....Sig. sottoscrizione digitale

L'Appaltatore dichiara che il presente documento è stato attentamente analizzato e valutato in ogni sua singola parte e, pertanto, con la firma di seguito apposta del contratto accetta espressamente e per iscritto, a norma degli articoli 1341, comma 2 e 1342 del Codice Civile, tutte le clausole appresso precisate, che si confermano ed accettano espressamente, nonché le clausole contenute in disposizione di leggi e regolamenti richiamati nel presente atto:

- Articolo 2. Capitolato Speciale d'Appalto;
- Articolo 3. Ammontare del contratto;
- Articolo 4. Termini di esecuzione della progettazione e dei lavori;
- Articolo 5. Penale per i ritardi e premio di accelerazione;
- Articolo 6. Sospensioni o riprese dei lavori;
- Articolo 8. Invariabilità del corrispettivo;
- Articolo 9. Pagamenti in acconto e pagamenti a saldo e modalità di pagamento;
- Articolo 11. Regolare esecuzione e collaudo, gratuita manutenzione;
- Articolo 12. Risoluzione del contratto e recesso della Stazione Appaltante;
- Articolo 13. Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza;
- Articolo 14. Controversie;
- Articolo 15. Adempimenti in materia antimafia e applicazione della Convenzione S.U.A. sottoscritto tra Comune di Genova e Prefettura U.T.G. di Genova in data 22 ottobre 2018; clausole d'integrità e anti - pantouflage;
- Articolo 16. Sicurezza e salute dei lavoratori nel cantiere;
- Articolo 17. Subappalto;
- Articolo 18. Garanzia fidejussoria a titolo di cauzione definitiva;

Articolo 19. Responsabilità verso terzi e assicurazione;

Articolo 20. Responsabilità dell'Appaltatore e obblighi specifici derivanti dal PNRR

Articolo 21. Obblighi specifici del PNRR relativi al rispetto del principio di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH)

Articolo 22. Obblighi specifici del PNRR in materia delle pari opportunità, milestone e target

Articolo 24. Elezione del domicilio;

Articolo 25. Informativa sul trattamento dei dati personali (art. 13 Regolamento UE n. 679/2016).

Per l'Impresa.....Sig. sottoscrizione digitale



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Dipartimento  
per lo sport**



COMUNE DI GENOVA

## **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

**OGGETTO: PNRR M5 C2 I3.1 - Sport e Inclusione Sociale - Cluster 2**

**Progetto "Riquilificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2 – 16128 Genova (GE)"**

**CUP: B38E22000150006 - MOGE: 21015 - CIG: 96046610FF**

### **GRUPPO DI LAVORO PROGETTISTI:**

Progetto Architettonico:

**Arch. Fabrizio Levrero**

Progetto Strutturale:

**STUDIO PEDEMONTE CHIRONE S.T.P. S.R.L.**

Progetto Impiantistico:

**INGEGNERI ASSOCIATI S.R.L.**

### **Il Responsabile Unico del Procedimento:**

ing. Chiara Tartaglia

*Genova lì, 16 Dicembre 2022*

## PARTE PRIMA

### CAPO I: DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

#### Art. 1 Oggetto dell'appalto

1. L'appalto, "integrato a corpo", consiste nella progettazione definitiva ed esecutiva e nell'esecuzione di tutti i relativi lavori e forniture riguardanti le opere per la **"Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2 – 16128 Genova (GE)"**.

2. Sono compresi nell'appalto la progettazione definitiva ed esecutiva, tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto di fattibilità tecnica ed economica, con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'esecutore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

4. Il progetto di riqualificazione dell'Impianto Polisportivo prevede la realizzazione di una nuova piscina, di un nuovo edificio per palestra per ginnastica artistica e di un campo da tennis sulla copertura del nuovo volume.

La nuova piscina verrà realizzata al posto dell'attuale palestra, in affiancamento alla piscina esistente, della stessa lunghezza (25 m.) e alla stessa quota della stessa piscina esistente.

La nuova palestra per la ginnastica artistica verrà realizzata a seguito dell'ampliamento dell'edificio esistente, previsto nell'area in cui attualmente si trovano il campo da tennis di Levante e il campo polivalente coperto dalla tensostruttura. Al suo interno potranno svolgersi competizioni sportive e manifestazioni regionali nel pieno rispetto delle normative della Federazione Italiana di Ginnastica, con la possibilità di accreditare la palestra come Centro Tecnico Federale, ad oggi mancante in Liguria. E' prevista inoltre la sistemazione di una serie di tribune retrattili che permetteranno di accogliere oltre 100 spettatori.

Sarà compresa la formazione di una zona dedicata a nuovi spogliatoi per ampliarne il numero complessivo, e la formazione di un percorso per accessibilità facilitata alla piscina e alla palestra.

La nuova palestra sarà posta in aderenza con il terzo piano sottotrada dell'edificio destinato a scuola, e sono pertanto previste modifiche distributive e funzionali anche a quest'ultimo.

Sulla copertura della nuova palestra potrà essere ospitato un campo da tennis con dimensioni regolamentari, e un campo da Paddle.

5. **Si precisa che l'intervento oggetto del presente appalto è unicamente quello individuato negli elaborati progettuali come Lotto 1**, mentre gli interventi individuati come Lotto 2, finalizzati alla riqualificazione di altre parti dell'impianto sportivo e riportati in alcuni elaborati esclusivamente per conoscenza, verranno realizzati mediante appalti successivi.

#### Art. 2 Definizione economica dell'appalto

1. L'importo complessivo della progettazione definitiva ed esecutiva, dei lavori e delle forniture compresi nell'appalto, ammonta a Euro **3.909.393,10** (diconsi Euro tremilioninovecentonovemilatrecentonovantatre/10) di cui: Euro **3.535.259,67** (tremilionicinquecentotrentacinquemiladuecentocinquantanove/67) per lavori (importo

soggetto a ribasso), Euro **94.740,33** (novantaquattromilasettecentoquaranta/33) per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, già predeterminati e non soggetti a ribasso, Euro **170.478,29** (centosettantamilaquattrocentosettantotto/29) per "progettazione definitiva" (importo soggetto a ribasso), Euro **108.914,81** (centoottomilanovecentoquattordici/81) per "progettazione esecutiva" (importo soggetto a ribasso), il tutto oltre I.V.A ed oneri previdenziali.

2. La quota riferita al costo della mano d'opera del progetto, dedotta dal Prezzario della Regione Liguria anno 2022 - Aggiornamento infrannuale luglio 2022, è pari a Euro 1.399.209,38 (dicinove milioni e novecento novantamila duecento nove/38) corrispondenti al 38,55% (trentotto/55 per cento) dell'importo lavori, escluse le opere in economia, al lordo delle spese generali e utili d'impresa.

3. Gli oneri della sicurezza sono stati determinati ai sensi del punto 4, allegato XV del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 ed ai sensi dell'art 146 del D. Lgs n.106 del 2009 e individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

4. L'ammontare costi della sicurezza sarà liquidato analiticamente a misura sulla base di quanto effettivamente eseguito o sostenuto, rinunciando ad ogni pretesa per quello non attuato.

5. Gli oneri della sicurezza sono comprensivi anche dei costi derivanti dall'attuazione delle disposizioni contenute nel Documento Unico Valutazione Rischi ove previsto nel P.S.C.

6. Il corrispettivo per onorario è riferito alle tariffe professionali, incarichi, rimborsi spese e quant'altro a copertura degli oneri di progettazione definitiva ed esecutiva, pertanto l'impresa appaltatrice non potrà per questi motivi chiedere maggiori compensi.

7. Il presente appalto verrà aggiudicato ai sensi dell'art. 95 del D. Lgs. 50/2016 "ss.mm.ii" - Codice dei contratti pubblici (d'ora innanzi denominato il Codice), sulla base del miglior rapporto "qualità-prezzo" secondo i criteri di valutazione dettagliati nel disciplinare di gara.

8. Con particolare riferimento all'elemento prezzo, il concorrente dovrà compilare il documento denominato "Lista delle lavorazioni e forniture".

Le quantità e i prezzi riportati nella "Lista delle lavorazioni e forniture" hanno effetto ai soli fini dell'aggiudicazione.

Prima della formulazione dell'offerta, il concorrente ha l'obbligo di controllare le voci riportate nella lista attraverso l'esame degli elaborati progettuali, comprendenti anche il computo metrico estimativo, posti in visione ed acquisibili.

In esito a tale verifica il concorrente è tenuto ad integrare o ridurre le quantità che valuta carenti o eccessive e ad inserire le voci e relative quantità che ritiene mancanti, rispetto a quanto previsto negli elaborati grafici e nel capitolato speciale nonché negli altri documenti che è previsto facciano parte integrante del contratto, alle quali applica i prezzi unitari che ritiene di offrire.

L'offerta va inoltre accompagnata, da una dichiarazione di presa d'atto che l'indicazione delle voci e delle quantità non ha effetto sull'importo complessivo dell'offerta che, seppure determinato attraverso l'applicazione dei prezzi unitari offerti alle quantità delle varie lavorazioni, resta fisso ed invariabile.

Nel caso di discordanza dei prezzi unitari offerti prevale il prezzo indicato in lettere. Il modulo è sottoscritto in ciascun foglio dal concorrente e non può presentare correzioni che non sono da lui stesso espressamente confermate e sottoscritte.

La stazione appaltante, prima dell'aggiudicazione definitiva, procede alla verifica dei conteggi presentati dall'affidatario tenendo per validi e immutabili i prezzi unitari e correggendo, ove si riscontrino errori di calcolo, i prodotti o le somme. In caso di discordanza fra il prezzo complessivo risultante da tale verifica e quello dipendente dal ribasso percentuale offerto tutti i prezzi unitari sono corretti in modo lineare in base alla percentuale di discordanza.

I prezzi unitari offerti, eventualmente corretti, costituiscono l'elenco dei prezzi unitari contrattuali.

Il ribasso percentuale è calcolato utilizzando la seguente formula:

$$R = [P(g) - P(o)] / P(g)$$

R = percentuale di ribasso

P(g) = importo su cui calcolare il ribasso % offerto = Punto A

P(o) = Prezzo offerto

### **Art. 3 Definizione tecnica dell'oggetto dell'appalto**

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'art. 59, comma 5 - bis "ss.mm.ii" e dell'art. 3, lettera d) del Codice.
2. Il contratto prevede l'affidamento della **progettazione definitiva ed esecutiva e dell'esecuzione di lavori** sulla base del progetto di fattibilità tecnico-economica ai sensi art. 48, comma 5 del D.L. n. 77/2021, conv. in L. n. 108/2021.
3. Le opere, oggetto dell'appalto, interessano: **Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2 – 16128 Genova (GE)**, come meglio definito nei documenti progettuali di cui al successivo articolo 6 del presente Capitolato.

### **Art. 4 Qualificazione**

Ai fini della qualificazione dell'impresa, per l'esecuzione dei lavori di cui al presente capitolato, si specifica quanto segue:

<b>CATEGORIA prevalente</b>	<b>DECLARATORIA</b>	<b>IMPORTO</b>	<b>%</b>
OG1	Edifici civili ed industriali	€ 2.607.348,13	71,83%
<b>CATEGORIE scorporabili</b>			
OS28	Impianti termici e di condizionamento	€ 611.611,75	16,85%
OS30	Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	€ 411.040,12	11,32%
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>		<b>€ 3.630.000,00</b>	<b>100,00%</b>

## **Art. 5 Interpretazione del progetto**

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. Si specifica che i Computi Metrici e i Computi Metrici estimativi non fanno parte del Contratto.
3. Si precisa che in caso di contrasto tra due o più documenti facenti parte del contratto saranno assunte le disposizioni presenti nel documento gerarchicamente prevalente secondo il seguente ordine:
  - A. Capitolato Speciale d'Appalto parte prima e i verbali di verifica e validazione;
  - B. Elaborati grafici;
  - C. Relazioni di calcolo strutturale;
  - D. Capitolato Speciale di Appalto parte seconda.
4. L'attuazione delle proposte tecniche presentate dall'Appaltatore in sede di gara e contenute nell'Offerta Tecnica diverranno di diritto obbligatorie in aggiunta a quanto previsto a progetto. Si evidenzia altresì che in caso di mancata ottemperanza e/o esecuzione di quanto offerto in sede di gara, sono previste nello schema di contratto penali risarcitorie.
5. Il progetto definitivo ed esecutivo non possono apportare modifiche che alterino la percezione complessiva dell'edificio della nuova palestra, né degli elementi che caratterizzano lo spazio interno della palestra vera e propria. Per l'eventuale introduzione di modifiche incidenti sugli elementi suddetti deve essere puntualmente dato riscontro al RUP nell'ambito della verifica precedente alla presentazione della documentazione in conferenza dei servizi.
6. Spetta all'Appaltatore ottenere tutte le autorizzazioni necessarie nell'ambito della conferenza dei servizi ed in particolare il parere del CONI, essenziale per le successive omologazioni dell'impianto sportivo da parte delle Federazioni Sportive Nazionali.

## **Art. 6 Documenti che fanno parte del contratto**

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
  - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto ancora in vigore;
  - b) il Decreto in data 07 marzo 2018 n. 49 del Ministero Infrastrutture e Trasporti "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione";
  - c) il Decreto in data 22 agosto 2017, n. 154 del Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo "Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016";
  - d) il presente capitolato speciale d'appalto, completo della parte inerente le specifiche tecniche e prestazionali dei lavori;
  - e) la Legge 120/2020 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale;

- f) il Regolamento UE 2016/679 noto come GDPR (General Data Protection Regulation);
- g) tutte le leggi, decreti e regolamenti richiamati all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto si intendono emendati con ogni successiva modifica e integrazione;
- h) l'elenco dei prezzi unitari ovvero la lista lavorazioni e forniture compilata dall'appaltatore in sede di gara;
- i) i Verbali di Verifica e di Validazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica, con particolare riferimento alle prescrizioni poste in capo all'Appaltatore e/o in capo alla Progettazione Definitiva;
- j) l'Offerta Tecnica e nello specifico tutti gli elaborati presentati dall'Appaltatore in sede di gara;
- k) tutti gli elaborati progettuali sottoelencati:

## 1. DOCUMENTI GENERALI

- 1.1 Scheda criteri e requisiti di qualificazione
- 1.2 Schema di Contratto
- 1.3 Capitolato Speciale d'Appalto
- 1.4 Capitolato Informativo
- 1.5 Quadro Economico
- 1.6 Lista lavorazioni e forniture

## 2. PROGETTO ARCHITETTONICO

### 2.1 RELAZIONI E CME

- Rel.1) Relazione Generale Tecnico Descrittiva
- Rel.2) Relazione prime indicazioni per la gestione della sicurezza
- Rel.3) Computo Metrico Estimativo

### 2.2 DIVISIONE LOTTI

- Tav 01) planimetria suddivisione lotti PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria suddivisione lotti PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria suddivisione lotti PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria suddivisione lotti PIANO TERRA
- Tav 05) planimetria suddivisione lotti COPERTURE

### 2.3 STATO ATTUALE

- Tav 01) planimetria stato attuale PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria stato attuale PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria stato attuale PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria stato attuale PIANO TERRA
- Tav 05) planimetria stato attuale COPERTURE
- Tav 06) sezioni A-A B-B stato attuale
- Tav 07) sezioni C-C D-D stato attuale

### 2.4 STATO DI PROGETTO

- Tav 01) planimetria stato di progetto PIANO TERZO SOTTOSTRADA

- Tav 02) planimetria stato di progetto PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria stato di progetto PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria stato di progetto PIANO TERRA
- Tav 05) planimetria stato di progetto COPERTURE
- Tav 06) sezioni A-A B-B stato di progetto
- Tav 07) sezioni C-C D-D stato di progetto
- Tav 08) prospetto SUD attuale – progetto

## 2.5 CONFRONTO

- Tav 01) planimetria confronto – PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria confronto – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria confronto – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria confronto – PIANO TERRA
- Tav 05) planimetria confronto – COPERTURE
- Tav 06) sezioni A-A B-B confronto
- Tav 07) sezioni C-C D-D confronto

## 2.6 ACCESSIBILITÀ

- Tav 01) planimetria stato di progetto – PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria stato di progetto – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria stato di progetto – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria stato di progetto – PIANO TERRA

## 2.7 EMERGENZA

- Tav 01) planimetria vie di esodo PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria vie di esodo PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria vie di esodo PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria vie di esodo PIANO TERRA

## 3. PROGETTO IMPIANTISTICO

### 3.1 DOCUMENTI COMUNI

- 1) elenco documenti
- RC01) relazione corrispondenza ai CAM Impianti
- RC02) valutazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 8c. 2e) – Legge 26.10.95 n° 447

### 3.2 IMPIANTI ELETTRICI

- EL01) schema a blocchi distribuzione elettrica
- EL02) schemi unifilari quadri elettrici
- EL03) distribuzione principale e FM – PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- EL04) distribuzione principale e FM – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- EL05) distribuzione principale e FM – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA E TERRA
- EL06) layout cabina elettrica
- EL07) illuminazione ordinaria e emergenza – PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- EL08) illuminazione ordinaria e emergenza – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA

- EL09) illuminazione ordinaria e emergenza – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA E TERRA
- EL10) layout impianti elettrici palestra
- EL11) layout impianti elettrici piscina
- EL12) layout impianti elettrici campi sportivi
- EL13) layout impianto fotovoltaico
- EL14) sistema unifilare impianto fotovoltaico
- RE01) relazione tecnica specialistica impianti elettrici
- RE02) disciplinare descrittivo prestazionale impianti elettrici
- RE03) computo metrico estimativo impianti elettrici
- RE04) lista lavorazioni impianti elettrici
- RE05) elenco prezzi unitari impianti elettrici
- RE06) analisi nuovi prezzi impianti elettrici
- RE07) incidenza della mano d'opera impianti elettrici
- RE08) manuale d'uso e piano manutenzione impianti elettrici

### 3.3 IMPIANTI MECCANICI

- MC01) schema centrale termica
- MC02) planimetria centrale e locali tecnici
- MC03) pianta copertura – impianto solare termico e fotovoltaico
- MC04) impianto HVAC – PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- MC05) impianto HVAC – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- MC06) impianto HVAC – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- MC07) impianto HVAC – PIANO TERRA
- MC08) impianto idrico sanitario e fognario – PIANI TERZO, SECONDO E PRIMO SOTTOSTRADA
- MC09) impianto idrico sanitario e fognario – PIANO TERRA
- MC10) impianto reti antincendio
- RM01) relazione tecnica specialistica impianti meccanici
- RM02) disciplinare descrittivo prestazionale impianti meccanici
- RM03) computo metrico estimativo impianti meccanici
- RM04) lista lavorazioni impianti meccanici
- RM05) elenco prezzi unitari impianti meccanici
- RM06) analisi nuovi prezzi impianti meccanici
- RM07) incidenza della mano d'opera impianti meccanici
- RM08) manuale d'uso e piano manutenzione impianti meccanici
- RM09) relazione tecnica ex L10/91

### 4. PROGETTO STRUTTURALE

- R01) relazione generale e tecnica
- R02) piano preliminare di manutenzione dei fabbricati
- R03) specifiche tecniche dei materiali strutturali
- R04) piano preliminare di monitoraggio
- R05) prime indicazioni al progetto della sicurezza
- CME1) computo metrico estimativo opere strutturali
- CNP1) cronoprogramma
- S1) schemi strutturali

## 5. DNSH - Valutazione DNSH

2. Rimangono estranei ai rapporti negoziali i computi metrici, i computi metrici estimativi, in quanto di fatto sostituiti dalla lista delle lavorazioni e forniture, e le analisi prezzi.
3. Si sottolinea che per la redazione dei documenti economici (computo metrico, computo metrico estimativo, elenco prezzi, analisi prezzi) è stato utilizzato il Prezzario della Regione Liguria anno 2022 - Aggiornamento infrannuale luglio 2022. Per la realizzazione di prezzi aggiuntivi (PA), si sono utilizzati prezzi provenienti da preventivi e/o indagini di mercato opportunamente rimodulati tenendo conto delle spese generali, degli utili di impresa e di eventuali sconti.
4. Si richiama il disposto di cui all'art. 99 del R.D. 23 maggio 1924 n. 827 per quanto attiene i documenti summenzionati ma non materialmente allegati al contratto.
5. Tutte le leggi, decreti e regolamenti richiamati all'interno del Capitolato Speciale d'Appalto si intendono emendati con ogni successiva modifica e integrazione.

### **Art. 7 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

1. La partecipazione alla gara d'appalto equivale a:
  - 1.1 dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione;
  - 1.2 dichiarazione di perfetta conoscenza dei contenuti riferiti ai pareri e prescrizioni espressi dai vari soggetti nella "conferenza dei servizi" tutti riportati nella nota di chiusura del procedimento prot. n. 485735 del 16/12/2022;
  - 1.3 dichiarazione di perfetta conoscenza dei contenuti del Rapporto di Verifica del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica redatto da MALVEZZI & PARTNERS SERVIZI INTEGRATI S.R.L. e acquisito con prot. 504862 del 30/12/2022;
  - 1.4 dichiarazione di perfetta conoscenza dei vincoli derivanti dalla concessione di finanziamenti del programma PNRR, in particolare riguardo al rispetto dei parametri tecnici obbligatori e rispetto alle scadenze tassative previste per il completamento dei lavori (termine lavori entro 31/01/2026);
2. Come disposto all'art. 34 del codice circa i criteri di sostenibilità energetica e ambientale in riferimento ai "materiali" impiegati nella realizzazione delle opere, gli stessi dovranno rispondere ai requisiti di cui al punto 2.4 e relativi sub. (specifiche tecniche dei componenti edilizi), mentre in riferimento al "cantiere", dovranno essere rispettate le specifiche di cui al punto 2.5 e relativi sub. e punto 2.7. e relativi sub riferiti al Decreto 11 ottobre 2017 "Adozione dei Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici" - (Allegato Tecnico 1) e pertanto il predetto decreto per le parti riferibili al presente appalto viene integralmente applicato.
3. In riferimento alle applicazioni del principio di DNSH previsto dai PNRR occorrerà, in fase esecutiva, tener presente dei sei criteri della tutela dell'ecosistema, e precisamente: mitigazione dei cambiamenti climatici, adattamento ai cambiamenti climatici, uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine, transizione verso l'economia circolare, con

riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti, prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo, protezione e ripristino delle biodiversità e della salute degli ecosistemi.

4. L'Appaltatore è tenuto a rispettare il principio di "non arrecare un danno significativo all'ambiente" (c.d. DNSH) secondo le indicazioni contenute nella Valutazione Do No Significant Harm - DNSH indicata al precedente articolo 6 e allegata al Contratto di appalto. L'Appaltatore, in ogni caso, si impegna a rispettare tutti i vincoli pertinenti all'intervento oggetto dell'appalto previsti dalla normativa e dagli orientamenti europei e nazionali di riferimento per il DNSH, anche qualora essi non siano esplicitamente citati nella Valutazione DNSH e nella documentazione di progetto. L'Appaltatore si impegna a fornire tutta la documentazione e le informazioni necessarie inerenti al monitoraggio, alla rendicontazione ed al controllo degli interventi oggetto dell'appalto riguardanti gli elementi di prova del rispetto del principio DNSH, ivi inclusa una descrizione dettagliata negli stati di avanzamento dei lavori e nel collaudo/CRE dell'adempimento delle condizioni previste dai documenti di progettazione, capitolato e disciplinare di gara, nonché dalla normativa e dagli orientamenti europei e nazionali di riferimento per il rispetto del principio DNSH.

5. Nello specifico per l'intervento oggetto del presente appalto, l'Appaltatore è tenuto a rispettare, in termini di performance di efficienza energetica, il 20% in meno riguardo agli standard nearly Zero-Energy Buildings.

#### **Art. 8 Progettazione definitiva: modalità e termini**

1. La progettazione di fattibilità tecnico-economica posta a base di gara, verificata, validata e approvata, come integrata dall'offerta tecnica dell'appaltatore e recepita dalla stessa Stazione appaltante mediante proprio provvedimento, costituisce elemento contrattuale vincolante per la progettazione definitiva, alle condizioni di cui ai paragrafi successivi, nonché per l'esecuzione dei lavori.

2. Dopo la stipulazione del contratto il RUP dispone all'appaltatore, con apposito provvedimento, di dare immediatamente inizio alla progettazione definitiva. Il RUP può emettere la predetta disposizione anche prima della stipulazione del contratto, se il mancato avvio della progettazione definitiva determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare. In tal caso nella disposizione sono indicate espressamente le motivazioni che giustificano l'immediato avvio della progettazione.

3. La progettazione definitiva deve essere redatta e consegnata alla Stazione appaltante entro il termine perentorio di 60 (sessanta) giorni solari consecutivi dall'avvio del servizio. Il progettista deve redigere la progettazione definitiva nel modo più coerente e conforme possibile agli atti progettuali posti a base di gara ed all'offerta tecnica dell'appaltatore, per quanto accettato dalla Stazione appaltante.

4. La progettazione definitiva non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto di fattibilità tecnica ed economica, posto a base di gara, se non relative all' "offerta tecnica" presentata dall'appaltatore in sede di gara, per quanto accettato dalla Stazione appaltante; eventuali variazioni quantitative o qualitative non avranno alcuna influenza né sull'importo dei lavori che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto posto a base di gara, comprensivo delle offerte migliorative accettate dalla Stazione appaltante.

5. Sono ammesse variazioni al progetto di fattibilità tecnica ed economica in sede di progettazione definitiva esclusivamente nei limiti delle offerte migliorative presentate in sede di gara ed accettate dalla Stazione appaltante.

6. **Il progetto definitivo presentato dall'impresa sarà sottoposto a verifica e successiva approvazione da parte del Responsabile Unico del Procedimento** previa verifica di conformità dello stesso alle norme vigenti ed ai contenuti del progetto di fattibilità tecnica ed economica posto a base di gara.

Qualora il progetto definitivo redatto dall'impresa non sia ritenuto meritevole di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore.

7. Il progetto definitivo deve essere redatto nel rispetto dei criteri ambientali minimi (CAM), di cui all'articolo indicato nel presente CSA e dei principi DNSH secondo quanto riportato nella Valutazione DNSH.

8. La progettazione definitiva dovrà tenere conto di tutte le indicazioni e prescrizioni riportate nelle valutazioni acquisite nell'ambito della Conferenza dei Servizi preliminare, trasmesse con nota di chiusura del procedimento prot. n. 485735 del 16/12/2022

9. La progettazione definitiva dovrà altresì provvedere a tutte le integrazioni e adeguamenti indicati nel Rapporto di Verifica del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica redatto da MALVEZZI & PARTNERS SERVIZI INTEGRATI S.R.L. e acquisito con prot. 504862 del 30/12/2022.

10. Si intendono interamente a carico dell'Appaltatore tutte le prove e le indagini necessarie per lo sviluppo del progetto definitivo, quali rilievi di dettaglio, sondaggi geotecnici per la progettazione delle fondazioni, analisi dei materiali da asportare, eventuale bonifica bellica ed altri adempimenti che si rendessero necessari.

11. Si intende altresì interamente a carico dell'Appaltatore l'ottenimento di tutti i pareri necessari e le autorizzazioni necessarie per l'approvazione del progetto definitivo, mediante la predisposizione della documentazione completa per lo svolgimento della Conferenza dei Servizi decisoria e per la successiva verifica e validazione del progetto stesso.

L'Appaltatore in particolare avrà quindi l'onore di ottenere l'autorizzazione edilizia, il nullaosta idraulico se necessario, il parere dei Vigili del Fuoco, il parere del CONI, l'autorizzazione per lo smaltimento degli inerti e di eventuali rifiuti, il nulla osta per il conferimento delle terre e rocce da scavo, l'autorizzazione per la bonifica bellica se necessaria e ogni altra autorizzazione se prevista, producendo a propria cura e spese la documentazione progettuale e le eventuali prove a supporto necessarie allo scopo.

12. È facoltà dell'appaltatore produrre uno o più progetti stralcio ai fini della realizzazione anticipata delle opere propedeutiche, quali l'impiantistica elettrica sostitutiva, le demolizioni e gli scavi che potranno quindi essere autorizzate separatamente, anche nelle more dell'approvazione del progetto.

13. L'attività di progettazione dovrà prevedere l'utilizzo della metodologia Building Information Modeling (BIM), ai sensi del del D.M. 560/2017 e del D.M. 312/2021.

## **Art. 9 Progettazione esecutiva: modalità e termini**

1. La progettazione di fattibilità tecnica ed economica posta a base di gara, redatta a cura della Stazione appaltante, il progetto definitivo approvato dalla Stazione Appaltante, redatto a cura dell'impresa aggiudicataria, come indicato all'art. 9, verificato e approvato, costituiscono

elementi contrattuali vincolanti per la progettazione esecutiva, alle condizioni di cui ai paragrafi successivi, nonché per l'esecuzione dei lavori.

2. Dopo l'approvazione del progetto definitivo da parte del RUP, lo stesso ordina all'appaltatore, con apposito provvedimento, di dare immediatamente inizio alla progettazione esecutiva.

3. La progettazione esecutiva deve essere redatta e consegnata alla Stazione appaltante entro il termine perentorio di 30 (trenta) dalla comunicazione di approvazione del progetto definitivo. Il progettista deve redigere la progettazione esecutiva nel modo più coerente e conforme possibile al progetto definitivo approvato, per quanto accettato dalla Stazione appaltante. Ai sensi dell'articolo 24, comma 3, secondo periodo, del D.P.R. 207/2010, la redazione del progetto esecutivo deve avvenire nella sede o nelle sedi dichiarate in sede di offerta.

4. La progettazione esecutiva non può prevedere alcuna variazione alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto definitivo approvato; eventuali variazioni quantitative o qualitative non avranno alcuna influenza né sull'importo dei lavori che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto definitivo approvato.

5. La stazione appaltante verifica, ai sensi dell'Art. 26 del D.Lgs. 50/2016, la rispondenza degli elaborati progettuali ai documenti di cui all'articolo 23 del D.Lgs. 50/2016, nonché la loro conformità alla normativa vigente, ed al progetto definitivo approvato.

6. **Il progetto esecutivo redatto dall'impresa sarà sottoposto a verifica e validazione e successiva approvazione da parte del Responsabile Unico del Procedimento** previa verifica di conformità dell'esecutivo alle norme vigenti ed ai contenuti del progetto definitivo approvato. Qualora il progetto esecutivo redatto dall'impresa non sia ritenuto meritevole di approvazione per carenze oggettive, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore.

7. Il progetto esecutivo deve essere redatto nel rispetto dei criteri ambientali minimi (CAM), di cui all'articolo indicato nel presente CSA e dei principi DNSH secondo quanto riportato nella Valutazione DNSH.

In particolare in relazione al Rispetto dei criteri DNSH il Progetto Esecutivo dovrà contenere gli elaborati specialistici riportati nella suddetta Valutazione.

8. Unitamente alla progettazione esecutiva l'appaltatore deve predisporre e sottoscrivere la documentazione necessaria alla denuncia degli impianti e delle opere relativi alle fonti rinnovabili di energia e al risparmio e all'uso razionale dell'energia, se sono intervenute variazioni rispetto al progetto definitivo, ai sensi dell'articolo 125 del D.P.R. n. 380 del 2001, in ottemperanza alle procedure e alle condizioni della normativa regionale applicabile.

9. Resta a carico dell'affidatario l'ottenimento di tutti i pareri necessari e le autorizzazioni necessarie per l'approvazione del progetto esecutivo (autorizzazione sismica, etc....) e l'ottenimento del certificato di agibilità.

Le progettazioni relative alle opere suddette, più specificamente descritte nella Parte II del presente Capitolato Speciale d'Appalto, dovranno includere, in conformità a quanto previsto dal D.Lgs n. 50/2016, ed in particolare, per quanto applicabile, ai sensi e con i contenuti prescritti dagli articoli 24 ÷ 32 e 33 ÷ 43 del D.P.R. n. 207/2010:

- i progetti definitivi necessari all'ottenimento di tutti gli atti e autorizzazioni di altri

soggetti pubblici legittimati (quali ad esempio conferenza dei servizi e civiche amministrazioni), nonché la redazione dei progetti e relativi allegati, firmati da tecnico abilitato, stabiliti da specifiche normative vigenti;

- i progetti esecutivi e lo sviluppo dei dettagli tecnici necessari all'esecuzione dei lavori, nonché la redazione dei progetti e relativi allegati, firmati da tecnico abilitato, stabiliti da specifiche normative vigenti;
- la presentazione degli stessi agli Enti di controllo;
- l'espletamento delle relative pratiche volte al collaudo delle opere edili e degli impianti ed all'ottenimento dei rispettivi certificati, omologazioni ed approvazioni.
- la produzione di n° 3 copie cartacee dei progetti, tutte debitamente timbrate e firmate, e numero 2 CD contenenti ciascuno copia completa dei progetti, nei seguenti formati:
  - per tutta la documentazione, file PDF e file firmato digitalmente (con dimensione massima di 10 Mb per ogni singolo file);
  - per ogni elaborato grafico, file DXF inclusi tutti i file per gli eventuali riferimenti esterni, nonché il formato proprietario originale, compatibili con software CAD versione 2010 o precedente;
  - per computi e analoghi, fogli di calcolo editabili, la copia redatta sull'applicativo del Comune di Genova AclWeb (qualora concordato con il RUP), il formato di interscambio. xpwe, nonché il formato proprietario originale;
  - per le relazioni, file ODT, nonché il formato proprietario originale.

**È inoltre compreso il rilascio di tutta la documentazione certificativa da produrre per il collaudo delle opere edili e degli impianti sotto qualsiasi aspetto normativo vigente.**

#### **Art. 10            Consegna dei lavori**

1. La consegna dei lavori è disciplinata dall'art. 5 del Decreto Ministeriale Infrastrutture e Trasporti in data 07/03/2018 n. 49 - *"Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni di direttore dei lavori e di direttore dell'esecuzione"* (d'ora innanzi, denominato il Decreto).

2. L'Amministrazione potrà procedere, in caso di urgenza, alla consegna dei lavori sotto le riserve di legge di cui all'art. 32, comma 8, del Codice, restando così inteso che l'Appaltatore si obbliga ad accettare la consegna dei lavori anche nelle more della stipulazione del contratto. Il Direttore dei Lavori indicherà espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente, comprese le opere provvisori.

3. Ai sensi dell'art 5, comma 12, del Decreto, nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso dell'esecutore dal contratto per ritardo nella consegna dei lavori attribuibile a causa imputabile alla Stazione Appaltante, l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, nei limiti di quanto stabilito dal presente Capitolato Speciale, in misura non superiore alle seguenti percentuali, calcolate sull'importo netto dell'appalto:

- a) 1,00 per cento per la parte dell'importo fino a 258.000 euro;
- b) 0,50 per cento per l'eccedenza fino a 1.549.000 euro;
- c) 0,20 per cento per la parte eccedente i 1.549.000 euro.

4. All'atto della consegna dei lavori l'appaltatore dovrà aver già consegnato alla Stazione Appaltante la documentazione relativa ai piani di sicurezza previsti D. Lgs. n. 81 del 2008.

## **Art. 11 Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore**

1. Entro quindici giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque prima dell'inizio effettivo dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna alla Direzione Lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, di cui all'art. 1 comma 1 lettera f) del Decreto, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione, nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Detto programma deve essere coerente con il programma predisposto dalla Stazione Appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali e deve essere approvato dalla Direzione Lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la Direzione Lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

2. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

A) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;

B) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi, le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;

C) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere. A tal fine, non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante, o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori, intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;

D) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;

E) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'art. 92 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il Piano di Sicurezza e di Coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Qualora l'Appaltatore non abbia ottemperato a quanto sopra entro 10 giorni dalla richiesta scritta della Direzione lavori, sarà applicata la stessa penale giornaliera prevista dallo Schema di Contratto per il ritardo sull'ultimazione dei lavori.

## **Art. 12 Contabilizzazione dei lavori**

La contabilizzazione dei lavori sarà effettuata ai sensi del Decreto - Titolo II capo IV - Controllo Amministrativo Contabile.

Si richiede all'Appaltatore di elaborare gli elaborati progettuali e di contabilità (computo metrico, computo metrico estimativo, ecc.) mediante l'applicativo del Comune di Genova AcleWeb di cui verranno successivamente fornite le credenziali.

### **Art. 13 Contabilizzazione dei lavori in economia**

1. Per gli eventuali lavori in economia verranno applicati i costi della mano d'opera desunti, per gli operai edili, dalla tabella periodica pubblicata dall'Associazione dei Costruttori Edili della Provincia di Genova, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%; per gli operai che operano nei settori: Opere metalmeccaniche, Impianti Elettrici Idraulici Riscaldamento, si farà riferimento al Prezzario della Regione Liguria anno 2022 - Aggiornamento infrannuale luglio 2022.
2. Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui all'art. 18, comma 1, lett. d) del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.
3. I lavori in economia a termini di contratto, non danno luogo ad una valutazione a misura, ma sono inseriti nella contabilità secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta, per quanto riguarda i materiali. Per la mano d'opera e noli, sono liquidati con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente sulla quota delle spese generali ed utili (26,50%).
4. I prezzi dei materiali e dei noli saranno desunti dal Prezzario della Regione Liguria anno 2022 - Aggiornamento infrannuale luglio 2022 al lordo del ribasso offerto in sede di gara.
5. Dette prestazioni verranno inserite in contabilità nell'acconto immediatamente successivo la loro esecuzione e/o somministrazione.

### **Art. 14 Variazioni al progetto e al corrispettivo**

Qualora il Comune di Genova, richiedesse e ordinasse modifiche o varianti in corso d'opera, fermo restando il rispetto delle condizioni e della disciplina di cui all'art. 106 del Codice, le stesse saranno concordate e successivamente liquidate ai prezzi di contratto, ma se comportano lavorazioni non previste o si debbono impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale, si procederà alla formazione di "nuovi prezzi", come disposto dall'art. 8 comma 5 del Decreto 49/2018.

Ai sensi dell'art. 106 comma 1 lettera e) del Dlgs 50/2016 la soglia per le modifiche contrattuali non sostanziali, ai sensi del comma 4 del medesimo art.106, è stabilita nel 20% dell'importo a contratto.

Non è prevista alcuna revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile, salvo quanto disposto dall'articolo 106, comma 1 lettera a), del Codice e fatto salvo quanto stabilito nei commi successivi del presente articolo.

Le eventuali variazioni di prezzo sopravvenute nel corso dell'esecuzione del Contratto saranno valutate dal Comune ai fini della revisione del corrispettivo contrattuale con le modalità ed entro i limiti previsti dall'articolo 106, comma 1, lettera a) del Codice, nel rispetto del D.L. n.

4/2022, convertito in L. n. 25/2022 e s.m.i. e normativa sopravvenuta, ove applicabile ratione temporis. L'articolo 106, comma 1, lettera c), numero 1), D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, si interpreta nel senso che tra le circostanze imprevedute che possono determinare la modifica dell'appalto sono incluse anche quelle che alterano in maniera significativa il costo dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera. Nei predetti casi la stazione appaltante o l'aggiudicatario possono proporre, senza che sia alterata la natura generale del contratto e ferma restando la piena funzionalità dell'opera, una variante in corso d'opera che assicuri risparmi, rispetto alle previsioni iniziali, da utilizzare esclusivamente in compensazione per far fronte alle variazioni in aumento dei costi dei materiali, fermi in ogni caso i limiti imposti dall'art. 106 del Codice sul divieto di modifiche sostanziali al contratto d'appalto.

Le eventuali modifiche, nonché le varianti, del contratto di appalto potranno essere autorizzate dal RUP con le modalità previste dall'ordinamento della stazione appaltante cui il RUP dipende e potranno essere attuate senza una nuova procedura di affidamento nei casi contemplati dal Codice dei contratti all'art. 106, commi 1 e 2.

Le opere potranno essere affidate come modifiche al contratto, a prescindere dal loro valore monetario, previste nel presente capitolato speciale d'appalto, quale parte integrante dei documenti di gara, mediante l'utilizzo, ove possibile, dei prezzi in elenco prezzi allegato al presente progetto e messo in gara, al netto del ribasso offerto in sede di gara.

Nel caso comportino categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- a) desumendoli dai prezzi della stazione appaltante o dai prezziari di cui all'art. 23, comma 16, del D.Lgs. 50/2016, ove esistenti;
- b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Le varianti saranno ammesse anche a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, senza necessità di una nuova procedura a norma del Codice, se il valore della modifica risulti al di sotto di entrambi i seguenti valori:

- a) le soglie fissate all'articolo 35 del Codice dei contratti;
- b) il 15 per cento del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori sia nei settori ordinari che speciali.

Tuttavia la modifica non potrà alterare la natura complessiva del contratto. In caso di più modifiche successive, il valore sarà accertato sulla base del valore complessivo netto delle successive modifiche.

Qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la stazione appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle stesse condizioni previste nel contratto originario.

Le eventuali lavorazioni diverse o aggiuntive derivanti dall'offerta tecnica presentata dall'appaltatore s'intendono non incidenti sugli importi e sulle quote percentuali delle categorie di lavorazioni omogenee ai fini dell'individuazione del quinto d'obbligo di cui al periodo precedente. In tal caso l'appaltatore non può far valere il diritto alla risoluzione del contratto.

La violazione del divieto di apportare modifiche comporta, salva diversa valutazione del Responsabile del Procedimento, la rimessa in pristino, a carico dell'esecutore, dei lavori e delle

opere nella situazione originaria secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, fermo restando che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

#### **Art. 15 Revisione prezzi**

1. Si applica la formula del prezzo chiuso ai lavori avente durata inferiore all'anno.
2. Ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e ai sensi dell'art. 29 del D.l. 27 gennaio 2022 convertito con legge 28 marzo 2022, n. 25, fino al 31 dicembre 2023, per i lavori aventi durata superiore all'anno è facoltà della Civica amministrazione procedere alla revisione dei prezzi a decorrere dal secondo anno successivo all'aggiudicazione e con esclusione dei lavori già eseguiti nel primo anno e dell'intera anticipazione ricevuta, secondo le regole stabilite nel presente articolo.
3. Nel caso si applichi la revisione dei prezzi, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzi di cui all'articolo 23, comma 7 del Codice, soltanto se tali variazioni risultano superiori al cinque per cento rispetto al prezzo, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dal decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili che definisce la metodologia di rilevazione delle variazioni dei prezzi dei materiali di costruzione. In tal caso si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza.
4. L'appaltatore presenta all'amministrazione aggiudicatrice l'istanza di compensazione entro sessanta giorni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana del decreto di cui al comma 2, secondo periodo dell'articolo 29 del D.L. 27 gennaio 2022, n. 4 esclusivamente per i lavori eseguiti nel rispetto dei termini indicati nel relativo cronoprogramma.
5. Ai fini della compensazione si possono utilizzare le somme appositamente accantonate per imprevisti, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica, nel quadro economico di ogni intervento, in misura non inferiore all'1 per cento del totale dell'importo dei lavori, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, nonché le eventuali ulteriori somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione annuale di spesa. Possono altresì essere utilizzate le somme derivanti da ribassi d'asta, qualora non ne sia prevista una diversa destinazione sulla base delle norme vigenti, nonché le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza dei soggetti aggiudicatori per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi ed emanati i certificati di regolare esecuzione nel rispetto delle procedure contabili della spesa nei limiti della residua spesa autorizzata.

#### **Art. 16 Contestazioni e riserve**

1. L'esecutore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni del Direttore dei Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili.
2. Il registro di contabilità deve essere firmato dall'appaltatore, con o senza riserve, nel giorno che gli vien presentato, in occasione di ogni stato di avanzamento.

3. Nel caso in cui l'appaltatore non firmi il registro è invitato a farlo entro il termine perentorio di 15 giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne farà espressa menzione nel registro.
4. Se l'appaltatore ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non sia possibile al momento della formulazione della stessa, egli deve, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, esplicitare la riserva, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità.
5. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
6. Le riserve devono essere iscritte, a pena di decadenza sul primo atto di appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'esecutore. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve sono iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi o al cessare del fatto pregiudizievole. Le riserve non riconfermate sul conto finale si intendono abbandonate. Nel caso che l'appaltatore non abbia firmato il registro, nel termine come sopra prefissogli, oppure, avendolo firmato con riserva, non abbia poi esplicitato le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, si avranno come accertati i fatti registrati, e l'appaltatore decadrà dal diritto di far valere in qualunque tempo e modo, riserve o domande che ad essi si riferiscano.
7. Il Direttore dei Lavori dovrà, entro i successivi quindici giorni, scrivere nel registro le proprie controdeduzioni motivando.

#### **Art. 17 Norme di sicurezza**

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.
2. Le norme per l'installazione di impianti di cantiere, dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici, etc. devono essere conformi ai sensi del D.P.R. 462 del 2001 e del D.M. 37 del 2008.
3. È obbligo dell'Impresa esecutrice trasmettere alla Stazione Appaltante, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavori effettuate all'Inps, all'Inail e alla Cassa edile, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti. È fatto obbligo all'Impresa, altresì, di trasmettere quant'altro richiesto dalla Direzione dei Lavori o dal RUP ai fini del rispetto degli obblighi previsti dalla normativa vigente o dal presente Capitolato Speciale.
4. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
5. L'Amministrazione appaltante fornirà, ai sensi dell'art. 90 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, il Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché il fascicolo informativo.

6. È obbligo dell'impresa appaltatrice attenersi alle disposizioni del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 nonché a quelle impartite dal Coordinatore in materia di Sicurezza e di Salute durante la realizzazione dell'opera designato ai sensi del terzo comma dell'art. 90 del medesimo D. Lgs. Nel rispetto di tali norme i suddetti obblighi valgono anche per le eventuali imprese subappaltatrici.

7. In conformità all'art. 100, comma 5, del D. Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, l'impresa appaltatrice può presentare, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e di Coordinamento, ove ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza. In nessun caso le eventuali integrazioni possono giustificare modifiche o adeguamento dei prezzi pattuiti.

8. Entro il medesimo termine di cui sopra, l'appaltatore deve redigere e consegnare alla Civica Amministrazione, il Piano Operativo di Sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Detto piano farà parte integrante del contratto di appalto.

9. Il direttore tecnico del cantiere (che dovrà risultare indicato anche sui cartelli di cantiere) è responsabile del rispetto dei piani da parte di tutte imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

10. Le imprese esecutrici devono comunque, nell'esecuzione dei lavori di qualsiasi genere, adottare tutti gli accorgimenti più idonei per garantire la tutela della salute e la sicurezza degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati, secondo quanto disposto dalla vigente normativa.

11. Resta inteso che ogni più ampia responsabilità ricadrà sull'appaltatore, il quale dovrà pertanto provvedere ai risarcimenti del caso, manlevando la Civica Amministrazione, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori, da ogni responsabilità.

12. È fatto obbligo all'impresa di lasciare il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso per l'attività di vigilanza ed il controllo dell'applicazione delle norme di legge e contrattuali sulla prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro ai componenti del comitato paritetico territoriale costituito a norma del contratto nazionale del lavoro e del contratto integrativo per la circoscrizione territoriale della Provincia di Genova.

13. L'Appaltatore medesimo deve fornire tempestivamente al Coordinatore per la Sicurezza nella fase esecutiva gli aggiornamenti alla documentazione di cui al comma 7, ogni volta che mutino le condizioni del cantiere, ovvero i processi lavorativi utilizzati.

## **Art. 18 Subappalti**

1. Onde consentire una corretta e tempestiva esecuzione dei lavori possibilmente senza interruzioni o sospensione degli stessi, ai fini del rilascio dell'autorizzazione entro i termini previsti dall'art. 105 comma 18, del Codice, l'Impresa, all'atto della presentazione dell'istanza di subappalto, è tenuta a presentare la seguente documentazione:

A) Copia del contratto di subappalto dal quale emerga, tra l'altro, che il prezzo praticato dall'Impresa esecutrice di tali lavori non superi il limite indicato dall'art. 105 comma 14, del Codice, così come modificato dall'art. 49 del D.L. n. 77/2021 convertito con Legge 108/2021, fermo restando la percentuale massima di Categorie prevalenti subappaltabile pari al 49.99%. A tal fine, per ogni singola attività affidata in subappalto, dovrà essere precisato il prezzo pattuito nel contratto d'appalto, comprensivo del costo per gli oneri della sicurezza

espressamente evidenziati, rispetto ai quali il subappaltatore non dovrà praticare alcun ribasso. La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 136/2010 e s.m.i., verifica che nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle Imprese, a qualsiasi titolo interessate ai lavori, sia inserita, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi.

B) Attestazione S.O.A. dell'Impresa subappaltatrice, oppure, per i lavori di importo pari o inferiore a 150.000,00 Euro, documentazione a comprova dei requisiti di cui all'art. 90 del Regolamento.

C) Dichiarazione sostitutiva resa dal rappresentante dell'Impresa subappaltatrice secondo l'apposito modulo predisposto dal Comune di Genova, ritirabile presso l'ufficio del RUP.

2. Dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione al subappalto decorrono trenta giorni, oppure quindici, nel caso di subappalti di importo inferiore al 2% (dueper cento) dell'importo del contratto d'appalto, oppure inferiori a 100.000,00 Euro, perché la Stazione Appaltante autorizzi o meno il subappalto. Tale termine può essere prorogato una volta sola se ricorrono giustificati motivi; tra i giustificati motivi potrebbe essere compresa l'incompletezza della documentazione presentata a corredo della domanda di autorizzazione al subappalto. I lavori oggetto di subappalto non potranno avere inizio prima dell'autorizzazione da parte del Comune di Genova, ovvero della scadenza del termine previsto al riguardo dall'articolo 105, comma 18, del Codice, senza che l'Amministrazione abbia chiesto integrazioni alla documentazione presentata o ne abbia contestato la regolarità.

3. Qualora l'istanza di subappalto pervenga priva di tutta o di parte della documentazione richiesta, il Comune non procederà al rilascio dell'autorizzazione e provvederà a contestare la carenza documentale all'Impresa appaltatrice. Si evidenzia che, in tale circostanza, eventuali conseguenti sospensioni dei lavori saranno attribuite a negligenza dell'Impresa appaltatrice medesima e pertanto non potranno giustificare proroghe al termine finale di esecuzione dei lavori, giustificando invece l'applicazione, in tal caso, delle penali contrattuali.

#### **Art. 19 Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza e assistenza**

1. L'Appaltatore è obbligato ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto nazionale di lavoro e negli accordi integrativi, territoriali ed aziendali, per il settore di attività e per la località dove sono eseguiti i lavori; esso è altresì responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

2. L'Appaltatore è altresì obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, inclusa la Cassa Edile, ove richiesta, assicurativa, sanitaria, di solidarietà paritetica, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 105 del Codice.

#### **Art. 20 Sinistri**

1. L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore. Sono considerati danni causati da forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili o eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le ordinarie precauzioni.

2. L'Appaltatore è tenuto a prendere tempestivamente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni o provvedere alla loro immediata eliminazione.

Nessun indennizzo sarà dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa o la negligenza dell'appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

Resteranno inoltre a totale carico dell'Appaltatore i danni subiti dalle opere provvisorie, dalle opere non ancora misurate o ufficialmente riconosciute, nonché i danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili o di ponti di servizio e, in generale, di quanto altro occorra all'esecuzione piena e perfetta dei lavori.

Questi danni dovranno essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i cinque giorni da quello dell'evento. L'Appaltatore non potrà, sotto nessun pretesto, sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato fino all'esecuzione dell'accertamento dei fatti.

3. L'indennizzo per quanto riguarda i danni alle opere è limitato all'importo dei lavori necessari per le occorrenti riparazioni, valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto.

## **Art. 21 Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore**

1. Per la partecipazione alla gara d'appalto di cui al presente Capitolato Speciale, non è riconosciuto alcun compenso, né rimborso spese.

2. L'Appaltatore dovrà provvedere a quanto segue, restando inteso che gli oneri conseguenti si intendono compensati e quindi ricompresi nel corrispettivo contrattuale, fatto salvo quanto già valutato in materia di sicurezza:

a) alla esecuzione di rilievi, indagini, saggi e quanto altro occorrente e propedeutico alla formulazione dell'offerta;

b) alla formazione del cantiere adeguatamente attrezzato e recintato in relazione alla natura dell'opera e in conformità alle vigenti disposizioni in materia;

c) a mantenere nel territorio comunale un adeguato magazzino, che potrà essere ubicato anche all'interno del cantiere, ed essere reperibile direttamente, ovvero a mezzo del Direttore Tecnico del cantiere, al fine di consentire la tempestiva predisposizione, d'intesa con la Direzione Lavori, degli eventuali provvedimenti che si rendessero necessari per cause di forza maggiore interessanti il cantiere in oggetto;

d) ad ottenere la concessione dei permessi per occupazione temporanea di suolo pubblico, rottura suolo e per passi carrabili, concessioni e autorizzazioni che saranno rilasciate a titolo gratuito;

e) ad ottenere autorizzazione anche in deroga ai limiti massimi di esposizione al rumore di cui al DPCM 1 marzo 1991 e s.m.i., nonché ogni altra autorizzazione o concessione necessaria per la realizzazione dell'opera ed a corrispondere le tasse ed i diritti relativi;

f) alla conservazione del traffico nelle zone interessate dai lavori secondo le disposizioni della Direzione Lavori e del Comando della Polizia Municipale;

g) alle opere provvisorie ordinate dalla Direzione Lavori per garantire la continuità dei pubblici servizi, inclusi quelli d'emergenza, e del transito dei veicoli e dei pedoni;

h) ai rilievi, tracciati, verifiche, esplorazioni, capisaldi e simili che possono occorrere, anche su motivata richiesta del direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento o dall'organo di collaudo, dal giorno in cui comincia la consegna fino al compimento del collaudo provvisorio,

di tutte le utenze pubbliche e private in sottosuolo e/o soprassuolo interessanti le opere in oggetto, intendendosi a completo carico dell'Appaltatore medesimo gli eventuali spostamenti, ricollocazioni, opere provvisoriale e/o definitive, comunque strutturate ed eseguite, necessari per l'eliminazione delle interferenze determinate dall'esecuzione dei lavori oggetto d'appalto, nonché ogni onere e danno dipendenti dalle utenze o a queste provocati;

i) alla segnalazione e delimitazione diurna e notturna dei lavori e degli ingombri sulle sedi stradali nel rispetto del D. Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 "Nuovo codice della Strada" e dal D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 "Regolamento per l'esecuzione del Nuovo Codice della Strada" e loro successive modificazioni ed integrazioni;

j) al risarcimento dei danni di ogni genere ai proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori;

k) l'Appaltatore è responsabile della stabilità delle superfici degli scavi e delle strutture e fabbricati esistenti in prossimità degli stessi e dovrà di conseguenza operare e predisporre armature di sostegno e di contenimento in maniera e quantità tale da garantire la sicurezza delle opere;

l) alla fornitura di tutto il personale idoneo, nonché degli attrezzi e strumenti necessari per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori;

m) alla fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nonché delle opere ultimate nel numero che di volta in volta sarà indicato dalla Direzione Lavori;

n) alla pulizia giornaliera del cantiere anche ai fini antinfortunistici, compreso lo smaltimento di imballaggi e simili;

o) al lavaggio accurato giornaliero delle aree pubbliche in qualsiasi modo lordate durante l'esecuzione dei lavori;

p) al mantenimento dell'accesso al cantiere, al libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite od in costruzione per le persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, nonché per le persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione appaltante;

q) ad assicurare, su richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle imprese o persone di cui al precedente comma, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di ditte, senza che l'appaltatore possa pretendere compenso alcuno. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia. L'Amministrazione appaltante si riserva altresì di affidare a soggetti terzi la realizzazione, manutenzione e sfruttamento pubblicitario dei teli di copertura dei ponteggi;

r) al ricevimento in cantiere, scarico e trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori. L'eventuale mano d'opera richiesta dalla Direzione Lavori, in aiuto alle imprese che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione, verrà contabilizzata in economia;

s) alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali, forniture ed opere escluse dal presente appalto, ma provviste od eseguite da altre ditte per conto dell'Amministrazione appaltante. I danni, che per cause dipendenti o per sua negligenza

fossero apportati ai materiali forniti ed ai lavori compiuti da altre ditte, dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'appaltatore;

t) all'uso anticipato delle opere su richiesta della Direzione Lavori, senza che l'appaltatore abbia per ciò diritto a speciali compensi. Esso potrà però richiedere che sia constatato lo stato delle opere stesse per essere garantito dagli eventuali danni che potessero derivargli;

u) alla completa e generale pulizia dei locali e/o dei siti oggetto di intervento, durante il corso dei lavori, in corrispondenza di eventuali consegne anticipate e comunque a lavori ultimati;

v) a dare la possibilità ai vari Enti gestori delle utenze presenti in sottosuolo (fognarie, acquedottistiche, gas, Enel, telecomunicazioni) di eseguire lavorazioni sulle proprie reti nell'ambito del cantiere;

w) a tenere conto delle posizioni in sottosuolo dei sottoservizi indicati nelle planimetrie di massima fornite dagli Enti e dovrà quindi eseguire gli scavi con cautela considerando possibili difformità da quanto rappresentato sugli elaborati grafici; pertanto nel caso di danni causati alle condotte e relative interruzioni non potrà esimersi dal risponderne;

x) a garantire sempre la sicurezza dei percorsi pedonali e di quelli carrabili per l'approvvigionamento delle attività produttive e commerciali;

y) a fare campionature di tutte le lavorazioni che verranno eseguite;

z) a mantenere ed adeguare anche momentaneamente le condotte degli impianti comunali o dichiarati tali dalla D.L.;

aa) a sgomberare completamente il cantiere da materiali, mezzi d'opera e impianti di sua proprietà o di altri, non oltre 15 gg dal verbale di ultimazione dei lavori;

bb) al risarcimento di eventuali danni a cose e/o persone causati durante i lavori;

cc) al rifacimento/ripristino/sostituzione, a sua cura e spese, di tutto ciò non dichiarato idoneo da parte della D.L. (danni dovuti a negligenze e/o inadempienze, causati a materiali forniti e a lavori compiuti da altre ditte);

dd) alla verifica e censimento di tutti gli impianti e sottoservizi attivi e qualora interferenti con la sicurezza delle aree di lavoro, prima dell'inizio delle attività di cantiere compresa l'alienazione degli impianti e/o sottoservizi obsoleti e/o in disuso;

ee) si evidenzia che nell'area sportiva, anche durante le fasi di lavoro, gli impianti sportivi esistenti dovranno continuare le attività di allenamento e di manifestazioni sportive. Se in alcuni casi le aree sportive dovessero essere temporaneamente utilizzabili per attività di cantiere (accessi di macchinari o altro) dovranno essere presi preventivi accordi con il gestore dell'impianto sportivo per coordinare dette attività;

ff) l'Appaltatore dovrà provvedere alla corretta attribuzione del codice CER in base a ulteriori analisi di classificazione e all'esecuzione di test di cessione privilegiando quando possibile l'avvio a recupero anziché a smaltimento;

gg) considerata la possibile produzione di terre e rocce gestite come rifiuti e di materiali da costruzione e demolizione dovranno essere individuate le aree di deposito temporaneo (così come definito all'art. 183 c.1 l. bb del D. Lgs 152/06 e ss.mm.ii) delle varie tipologie di rifiuti prodotti dall'attività di cantiere;

hh) si evidenzia che potrebbero verificarsi rallentamenti ed operazioni finalizzate al ritrovamento di reperti archeologici, per i quali l'impresa, a conoscenza di tale contingenza, non potrà avanzare nessun tipo di diritto o richiesta di ulteriori compensi. Egualmente per

interferenze di sottoservizi dismessi in genere. Oltre a quanto disposto ai punti precedenti le lavorazioni riguardanti il progetto devono essere realizzate in concerto con gli Enti Gestori di tutti i sottoservizi. Pertanto, per eventuali interferenze l'impresa appaltatrice non potrà avanzare nessun tipo di diritto o richiesta di ulteriori compensi sia in termini di allungamento dei tempi, occupazione di spazi operativi e fermi cantiere;

ii) così come indicato al Criterio 2.5.4 del D.M. 11/10/2017, per il personale impiegato nel cantiere che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, si considera parametro obbligatorio per la partecipazione alla gara, la formazione di personale dedicato alla gestione delle polveri ed alla gestione dei rifiuti;

jj) in caso di reperimento di materiali inquinanti durante le fasi di scavo, l'Appaltatore dovrà darne immediata comunicazione all'Ufficio della DL al fine di segnalare il ritrovamento agli uffici preposti e predisporre gli opportuni interventi di bonifica ambientale, **questi compresi e compensati nel corrispettivo dei prezzi a corpo e a misura**;

kk) la gestione dei terreni di scavo dovrà essere opportunamente trattata attivando le procedure relative al trattamento di asciugatura dei fanghi;

ll) nel caso in cui venissero proposte soluzioni progettuali ammesse in variante in fase di gara, anche la progettazione definitiva dovrà essere integrata nelle parti necessarie in relazione alla variante proposta.

## **PARTE SECONDA**

### **DEFINIZIONE TECNICA DEI LAVORI**

#### **CAPO II: DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI OPERE**

##### **NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE**

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

Il Direttore dei Lavori provvede ai sensi dell'art. 101, comma 3 del Codice e dell'art. 6 del D.MIT. 49/2018, **all'accettazione dei materiali**, verificando che i materiali e i componenti corrispondano alle prescrizioni del capitolato speciale e ai contenuti dell'offerta presentata in sede di gara, nonché che siano stati approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore e che abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti.

Il Direttore dei lavori esegue altresì tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e del capitolato speciale d'appalto.

Il Direttore dei Lavori rifiuta in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultino conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione Europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto deve essere trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. I materiali e i componenti possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo. Non rileva l'impiego da parte dell'esecutore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e sono rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui quest'ultimo ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile, entro 15 gg dalla scoperta della non conformità.

Il Direttore dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, sulla base di adeguata motivazione, con spese a carico dell'esecutore.

I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificare le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera.

Il direttore dei lavori verifica l'altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e di riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Il Direttore dei Lavori può delegare le attività di controllo dei materiali agli ispettori di cantiere, fermo restando che l'accettazione dei materiali resta di sua esclusiva competenza.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano altresì gli articoli 16 e 17 del D.M. 145/2000, e, più in generale, quanto previsto dall'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale", ed il relativo D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017).

### **ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione. È cura dell'Appaltatore verificare, preventivamente all'avvio dei lavori di demolizione, le condizioni di conservazione e di stabilità dell'opera nel suo complesso, delle singole parti della stessa, e degli eventuali edifici adiacenti all'oggetto delle lavorazioni di demolizione.

È altresì indispensabile che il documento di accettazione dell'appalto e di consegna dell'immobile da parte della Stazione appaltante sia accompagnato da un programma dei lavori redatto dall'Appaltatore consultata la Direzione dei Lavori e completo dell'indicazione della tecnica di demolizione selezionata per ogni parte d'opera, dei mezzi tecnici impiegati, del personale addetto, delle protezioni collettive ed individuali predisposte, della successione delle fasi di lavorazione previste. In seguito all'accettazione scritta da parte della Direzione dei Lavori di tale documento di sintesi della programmazione dei lavori sarà autorizzato l'inizio lavori, previa conferma che l'Appaltatore provvederà all'immediata sospensione dei lavori in caso di pericolo per le persone, le cose della Stazione appaltante e di terzi.

Ogni lavorazione sarà affidata a cura ed onere dell'Appaltatore a personale informato ed addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione. L'Appaltatore dichiara di utilizzare esclusivamente macchine ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e si incarica di far rispettare questa disposizione capitolare anche ad operatori che per suo conto o in suo nome interferiscono con le operazioni o le lavorazioni di demolizione (trasporti, apparati movimentatori a nolo). Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla redazione di un piano di emergenza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Committenza e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori.

In materia si fa riferimento agli articoli 150, 151, 152, 153, 154, 155 e 184 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.. L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

### **MATERIALI IN GENERE**

Quale regola generale s'intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, provengano da quelle località che l'esecutore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali in ogni caso debbono avere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, ivi compreso il rispetto del REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio e rispondere alla specifica normativa del presente capitolato speciale e delle prescrizioni degli articoli 16 e 17 del D.M. 145/2000.

### **PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Il richiamo alle specifiche tecniche europee en o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Tutte le lavorazioni previste dall'appalto dovranno essere eseguite nel rispetto delle normative tecniche di riferimento in vigore al momento di attuazione dei lavori. Tutti i prodotti e le forniture dovranno essere accompagnati dalle certificazioni previste dalla normativa e riportare le opportune marcature.

Le norme richiamate nel presente capitolato, se necessario, dovranno essere aggiornate in fase di progettazione esecutiva.

Relativamente ai Criteri Ambientali Minimi [CAM] in edilizia codificati dalla normativa di riferimento (Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017) e resi obbligatori ai sensi dell'articolo 34 del Codice dei Contratti Pubblici (Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, successivamente modificato dal D. Lgs. 56/2017), dovrà essere garantito il rispetto delle specifiche tecniche previste dalla normativa.

In riferimento alle applicazioni del principio DNSH previsto dai PNRR occorrerà, in fase esecutiva, tener presente dei sei criteri della tutela dell'ecosistema, e precisamente: mitigazione dei cambiamenti climatici, adattamento ai cambiamenti climatici, uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine, transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti, prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo, protezione e ripristino delle biodiversità e della salute degli ecosistemi.

## **RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA PROGETTAZIONE**

Nello specifico la realizzazione dell'intervento dovrà rispettare quanto previsto dal D.M. 18 marzo 1996 e s.m. e i. e dalla regola tecnica delle Norme CONI - Delibera CN n.1379-2008 per l'Impiantistica sportiva.

Nello specifico in merito alla realizzazione e ristrutturazione di impianti sportivi, gli stessi saranno progettati in osservanza dei **"CRITERI DI PROGETTAZIONE PER L'ACCESSIBILITA' AGLI IMPIANTI SPORTIVI"** redatto del comitato Paralimpico del CONI.

## **CAPO III – PRESCRIZIONI PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA**

### **ELABORATI GRAFICI DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA**

Gli elaborati grafici definitivi descrivono le principali caratteristiche dell'intervento da realizzare. Essi sono redatti nelle opportune scale in relazione al tipo di opera o di lavoro, puntuale o a rete, da realizzare, ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo.

Tali elaborati sono costituiti da:

- a) stralci urbanistici e elaborati d'insieme in scala adeguata;
- b) rappresentazioni dell'oggetto del progetto, adeguatamente quotate con indicazioni della sistemazione degli spazi esterni, dei confini oltre che l'indicazione degli elementi geometrici del progetto (superfici, volumi, ecc);
- c) elaborati grafici redatti nella diversa scala prescritta da normative specifiche e comunque non inferiore a 1:100 atti ad illustrare il progetto strutturale nei suoi aspetti fondamentali, in particolare per quanto riguarda le fondazioni;
- d) planimetrie, sezioni con schemi funzionali e dimensionamento di massima dei singoli impianti, sia interni che esterni;
- e) elaborati, redatti in scala adeguata, con idonea rappresentazione grafica delle parti conservate, quelle da demolire e quelle nuove.

### **ELABORATI GRAFICI DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA**

Gli elaborati grafici esecutivi, eseguiti con i procedimenti più idonei, sono costituiti:

- a) dagli elaborati che sviluppano nelle scale ammesse o prescritte, tutti gli elaborati grafici del progetto definitivo;
- b) dagli elaborati che risultino necessari all'esecuzione delle opere o dei lavori sulla base degli esiti, degli studi e di indagini eseguite in sede di progettazione esecutiva;
- c) dagli elaborati di tutti i particolari costruttivi;
- d) dagli elaborati atti ad illustrare le modalità esecutive di dettaglio;
- e) dagli elaborati di tutte le lavorazioni che risultano necessarie per il rispetto delle prescrizioni disposte dagli organismi competenti in sede di approvazione dei progetti di fattibilità tecnica ed economica, definitivi o di approvazione di specifici aspetti dei progetti;

f) dagli elaborati atti a definire le caratteristiche dimensionali, prestazionali e di assemblaggio dei componenti prefabbricati.

Gli elaborati sono comunque redatti in scala non inferiore al doppio di quelle del progetto definitivo, o comunque in modo da consentire all'esecutore una sicura interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento.

### **CALCOLI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI**

I calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti, nell'osservanza delle rispettive normative vigenti, possono essere eseguiti anche mediante utilizzo di programmi informatici.

I calcoli esecutivi delle strutture consentono la definizione e il dimensionamento delle stesse in ogni loro aspetto generale e particolare, in modo da escludere la necessità di variazioni in corso di esecuzione.

I calcoli esecutivi degli impianti sono eseguiti con riferimento alle condizioni di esercizio, alla destinazione specifica dell'intervento e devono permettere di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la funzionalità dell'impianto stesso, nonché consentire di determinarne il prezzo.

La progettazione esecutiva delle strutture e degli impianti è effettuata unitamente alla progettazione esecutiva delle opere civili al fine di prevedere esattamente ingombri, passaggi, cavedi, sedi, attraversamenti e simili e di ottimizzare le fasi di realizzazione.

I calcoli delle strutture e degli impianti, comunque eseguiti, sono accompagnati da una relazione illustrativa dei criteri e delle modalità di calcolo che ne consentano una agevole lettura e verificabilità.

Il progetto esecutivo delle strutture comprende:

a) gli elaborati grafici di insieme (carpenterie, profili e sezioni) in scala non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio in scala non inferiore ad 1: 10, contenenti fra l'altro:

- 1) per le strutture in cemento armato o in cemento armato precompresso: i tracciati dei ferri di armatura con l'indicazione delle sezioni e delle misure parziali e complessive, nonché i tracciati delle armature per la precompressione; resta esclusa soltanto la compilazione delle distinte di ordinazione a carattere organizzativo di cantiere;
- 2) per le strutture metalliche o lignee: tutti i profili e i particolari relativi ai collegamenti, completi nella forma e spessore delle piastre, del numero e posizione di chiodi e bulloni, dello spessore, tipo, posizione e lunghezza delle saldature; resta esclusa soltanto la compilazione dei disegni di officina e dei relativi distinti pezzi;
- 3) per le strutture murarie: tutti gli elementi tipologici e dimensionali atti a consentirne l'esecuzione.

b) la relazione di calcolo contenente:

- 1) l'indicazione delle norme di riferimento;
- 2) la specifica della qualità e delle caratteristiche meccaniche dei materiali e delle modalità di esecuzione qualora necessarie;
- 3) l'analisi dei carichi per i quali le strutture sono state dimensionate;
- 4) le verifiche statiche.

Il progetto esecutivo degli impianti comprende:

- a) gli elaborati grafici di insieme, in scala ammessa o prescritta e comunque non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio, in scala non inferiore ad 1:10, con le notazioni metriche necessarie;
- b) l'elencazione descrittiva particolareggiata delle parti di ogni impianto con le relative relazioni di calcolo;
- c) la specificazione delle caratteristiche funzionali e qualitative dei materiali, macchinari ed apparecchiature.

#### **CAPO IV: SPECIFICHE TECNICHE DELLE LAVORAZIONI**

Per quanto riguarda ogni altra descrizione, prestazione, specifica tecnica ed esecuzione di prove e verifiche sui materiali, non meglio specificata di seguito, si rimanda alle relazioni specialistiche indicate al paragrafo *“Documenti che fanno parte del contratto”* del presente capitolato speciale (vediprogetto, relazioni tecniche e relazione generale).

#### **ESECUZIONE DI PROVE E VERIFICHE SULLE OPERE E SUI MATERIALI**

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali, l'impresa resta obbligata ad effettuare a sue spese in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelievo e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, muniti di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

#### *Controlli di accettazione sui materiali da costruzione e materiali impianti e di finitura – principi generali*

Si riferisce all'attività di controllo esercitata dalla direzione dei lavori durante l'esecuzione delle opere, e si esplica attraverso la determinazione di parametri convenzionali, quali la misura delle caratteristiche tecniche, prestazionali, chimiche, fisiche, meccaniche e dimensionali e a ogni altro parametro ritenuto significativo dalla Direzione Lavori.

Tali controlli sono da considerarsi cogenti e inderogabili.

Tutti i materiali in arrivo in cantiere dovranno essere accompagnati dai documenti di certificazione prescritti dal progetto e dalle norme in materia pro tempore vigenti e dovranno essere stoccati in apposita area delimitata ed identificata come “materiali in arrivo e non conformi” in attesa dei verbali di accettazione della Direzione Lavori.

A verifica avvenuta detti materiali saranno spostati in una seconda area di cantiere appositamente delimitata identificata come “materiali conformi”.

Le disposizioni di cui sopra relative al deposito temporaneo in area “non conforme” e “conforme” non si applicano al conglomerato cementizio.

Nessun materiale potrà essere messo in opera senza accettazione scritta della Direzione Lavori. Nel caso l'Appaltatore proceda ugualmente alla messa in opera sarà registrata una Non Conformità che dovrà essere oggetto di apposita proposta di risoluzione da parte dell'Appaltatore ed accettata dalla Direzione Lavori in prima istanza e dal Collaudatore dell'Opera in seconda istanza.

In presenza di Non conformità senza risoluzione accettata in via definitiva dalla Direzione Lavori e dal Collaudatore saranno essere applicate decurtazioni percentuali in contabilità

determinati secondo i principi di congruità e proporzionalità fatti salvi ed impregiudicati il diritto al risarcimento del danno e ogni altra ulteriore azione a tutela della Pubblica Amministrazione.

### *Controlli regolamentari sul conglomerato cementizio*

#### **Resistenza caratteristica**

Agli effetti delle nuove norme tecniche emanate con D.M. 17 gennaio 2018, un calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione. Si definisce resistenza caratteristica la resistenza a compressione al di sotto della quale si può attendere di trovare il 5% dell'appopolazione di tutte le misure di resistenza.

#### **Controlli di qualità del conglomerato**

Il controllo di qualità, così come descritto più avanti, consente di verificare nelle diverse fasi esecutive la produzione del conglomerato cementizio, garantendone, così, la conformità alle prescrizioni di progetto.

Il controllo deve articolarsi nelle seguenti fasi:

- valutazione preliminare di qualificazione;
- controllo di accettazione;
- prove complementari.

#### **Valutazione preliminare di qualificazione**

Consiste nella verifica della qualità dei componenti il conglomerato cementizio (ovvero aggregati, cementi, acque e additivi), e si esplica attraverso il confezionamento di miscele sperimentali che permettono di accertare la possibilità di produrre conglomerati conformi alle prescrizioni di progetto (classe di resistenza e classe di consistenza conformi alla norma **UNI EN 206-1**).

Tutti i materiali forniti, se finalizzati all'esecuzione di elementi strutturali, devono essere forniti di un'attestazione di conformità di livello 2+. Tali controlli sono da considerarsi cogenti e inderogabili.

#### **Controllo di accettazione**

Si riferisce all'attività di controllo esercitata dalla direzione dei lavori durante l'esecuzione delle opere, e si esplica attraverso la determinazione di parametri convenzionali, quali la misura della resistenza a compressione di provini cubici, la misura della lavorabilità mediante l'abbassamento al cono di Abrams del calcestruzzo fresco, ecc. Tali controlli sono da considerarsi cogenti e inderogabili.

#### **Prove complementari**

Comprendono tutta l'attività sperimentale che la direzione dei lavori può avviare in presenza di procedure particolari di produzione e/o ove necessario, ad integrazione delle precedenti prove.

#### **Valutazione preliminare della resistenza caratteristica**

L'appaltatore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve garantire, attraverso idonee prove preliminari, la resistenza caratteristica per ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione dell'opera. Tale garanzia si estende anche al calcestruzzo fornito da terzi.

L'appaltatore resta, comunque, responsabile della garanzia sulla qualità del conglomerato, che

sarà controllata dal direttore dei lavori, secondo le procedure di cui al punto seguente.

### Controllo di accettazione

Il direttore dei lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera, per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si articola, in funzione del quantitativo di conglomerato accettato, nelle seguenti due tipologie:

- controllo tipo A;
- controllo tipo B.

Il controllo di accettazione è positivo, e il quantitativo di calcestruzzo accettato, se risultano verificate le due disuguaglianze riportate nella tabella 124.1.

**Tabella 124.1 – Controlli di accettazione**

Controllo di tipo A	Controllo di tipo B
$R_i \geq R_{ck} - 3,5$	
$R_m \geq R_{ck} + 3,5$ (numero prelievi 3)	$R_m \geq R_{ck} + 1,4 s$ (numero prelievi $\geq 15$ )
$R_m$ = resistenza media dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> ); $R_i$ = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> ); $s$ = scarto quadratico medio.	

Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

### Prelievo ed esecuzione della prova a compressione

#### Prelievo di campioni

Il prelievo di campioni di calcestruzzo deve essere eseguito dalla direzione dei lavori, che deve provvedere ad identificare i provini mediante sigle ed etichette, e a custodirli in un locale idoneo prima della formatura e durante la stagionatura.

Un prelievo consiste nel prelevare da una carica di calcestruzzo, per ogni giorno di getto e per un massimo di 100 m<sup>3</sup> forniti, al momento della posa in opera nei casseri, la quantità di conglomerato necessaria per la confezione di un gruppo di due provini.

La campionatura minima per ciascun controllo di accettazione è di tre prelievi di due cubetti ciascuno.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta *resistenza di prelievo*, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

È obbligo del direttore dei lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, tutte le volte che variazioni di qualità dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso.

#### Dimensioni dei provini

La forma e le dimensioni dei provini di calcestruzzo per le prove di resistenza meccanica sono previste dalla norma **UNI EN 12390-3**. In generale, il lato dei cubetti deve essere proporzionato alla dimensione massima dell'inerte.

La norma **UNI EN 12390-1** indica, come dimensione del lato del provino, quella pari ad almeno tre volte la dimensione nominale dell'aggregato con cui è stato confezionato il calcestruzzo.

In generale, ora devono confezionarsi provini con le seguenti dimensioni nominali:

- cubetti di calcestruzzo:
- lato  $b$  (cm) = 10-15-20-25 e 30;
- tolleranza lunghezza lato:  $\pm 0,5\%$ .
- provini cilindrici:
- diametro  $d$  (cm) = 10-11,30-15-20-25-30;
- altezza pari a due volte il diametro;
- tolleranza altezza cilindro:  $\pm 5\%$ ;
- tolleranza perpendicolarità generatrice rispetto alla base del cilindro del provino:  $\pm 0,5$  mm.
- provini prismatici:
- lato di base  $b$  (cm) = 10-15-20-25 e 30;
- lunghezza maggiore o uguale a  $3,5 b$ ;
- tolleranza lato di base:  $\pm 0,5\%$ ;
- tolleranza perpendicolarità spigoli del provino:  $\pm 5$  mm.

La tolleranza sulla planarità dei provini è di  $\pm 0,000 \cdot 6 d (b)$ .

### **Confezionamento dei provini**

Il calcestruzzo entro le forme o cubiere deve essere opportunamente assestato e compattato per strati, secondo le prescrizioni della norma **UNI 12390-2**, utilizzando uno dei seguenti metodi:

- barra d'acciaio a sezione quadra (25 mm · 25 mm) e lunghezza di almeno 38 cm;
- barra di acciaio a sezione circolare con  $\varnothing$  16 mm e lunghezza di almeno 60 cm;
- tavola vibrante, con diametro in funzione della dimensione più piccola dell'inerte con cui è stato confezionato il calcestruzzo;
- vibratore interno.

Il calcestruzzo, prima di essere collocato nelle casseforme, deve essere opportunamente rimiscelato in apposito recipiente. Il riempimento delle casseforme deve avvenire per strati. La norma **UNI 12390-2** indica almeno due strati con spessore non superiore a 10 cm.

Il calcestruzzo a consistenza umida o a basso tenore d'acqua, invece, dovrà essere vibrato nella cubiera mediante tavola vibrante o vibratore ad immersione di dimensioni e caratteristiche riportate alle dimensioni del provino.

Dopo la costipazione, la superficie di calcestruzzo nella parte superiore della casseforma deve essere rasata con righello metallico e lisciata con idonea cazzuola o con fratazzo. La superficie esterna del provino deve essere opportunamente protetta, dall'evaporazione fino alla sformatura.

La sformatura, che consiste nella rimozione delle casseforme, potrà essere eseguita dopo 24 ore dalla preparazione e in maniera da non danneggiare il provino.

### **Caratteristiche delle casseforme calibrate per provini**

Le casseformi calibrate per il confezionamento dei provini di calcestruzzo cubici, cilindrici e prismatici, secondo la norma **UNI EN 12390-1**, devono essere a tenuta stagna e non assorbenti. Preferibilmente devono impiegarsi casseforme in acciaio o in ghisa, e le giunture devono essere trattate con specifici prodotti (oli, grasso, ecc.) per assicurare la perfetta tenuta stagna. Sulle dimensioni (lati e diametro) è ammessa una tolleranza dello  $\pm 0,25\%$ . Le tolleranze sulla planarità delle facce laterali e della superficie della piastra di base variano a seconda che si tratti di casseforme nuove o usate. Per le casseforme per provini cubici o prismatici è ammessa una tolleranza sulla perpendicolarità tra gli spigoli di  $\pm 0,5$  mm. Le modalità di misurazione delle tolleranze geometriche (planarità, perpendicolarità e rettilineità) e dei provini di calcestruzzo e delle casseforme sono illustrate nell'appendice A e B della norma **UNI EN 12390-1**.

Le caratteristiche costruttive delle casseformi devono essere idonee a prevenire eventuali deformazioni durante il confezionamento dei provini. Le casseformi in commercio sono realizzate in:

- materiale composito (di tipo compatto o scomponibile nel fondo e nelle quattro pareti laterali);
- polistirolo espanso (la sformatura del provino da tali casseforme ne comporta la distruzione);
- acciaio (scomponibili e dotate di separatori ad incastro nel caso di casseforme a più posti).

L'impiego di tali prodotti verrà autorizzato dal direttore dei lavori solo in presenza del certificato di qualità attestante che i requisiti prestazionali corrispondano a quelli previsti dalla norma **UNI EN 12390-1**.

### **Marcatura dei provini**

Il direttore dei lavori deve contrassegnare i provini di calcestruzzo mediante sigle, etichette indelebili, ecc. Tali dati devono essere annotati nel verbale di prelievo ai fini dell'individuazione dei campioni, e per avere la conferma che essi siano effettivamente quelli prelevati in cantiere in contraddittorio con l'appaltatore.

Dopo la marcatura, i provini devono essere inviati per l'esecuzione delle prove ai laboratori ufficiali. Il certificato di prova dovrà contenere tutti i dati dichiarati dal direttore dei lavori, compreso il riferimento al verbale di prelievo.

### **Verbale di prelievo di campioni di calcestruzzo in cantiere**

Il verbale di prelievo dei cubetti di calcestruzzo, che deve essere eseguito in cantiere dal direttore dei lavori in contraddittorio con l'impresa per l'esecuzione di prove presso laboratori ufficiali, deve contenere le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;
- requisiti di progetto del calcestruzzo;
- modalità di posa in opera;
- identificazione della betoniera;
- data e ora del prelevamento;
- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;
- marcatura dei provini;

- modalità di compattazione nelle casseforme (barra d'acciaio a sezione quadra o a sezione circolare e relativo numero dei colpi necessari per l'assestamento, tavola vibrante, vibratore interno);
- modalità di conservazione dei provini prima della scasseratura;
- modalità di conservazione dei provini dopo la scasseratura;
- dichiarazione, del direttore dei lavori o dell'assistente, delle modalità di preparazione dei provini, in conformità alle prescrizioni della norma UNI 12390-2;
- eventuali osservazioni sulla preparazione e sulla conservazione dei provini di calcestruzzo.

Il verbale di prelievo deve essere firmato dal direttore dei lavori e da un rappresentante qualificato dell'impresa esecutrice.

### **Domanda di prova al laboratorio ufficiale**

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dal direttore dei lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

### **Conservazione e maturazione**

La conservazione e la maturazione dei provini di calcestruzzo devono avvenire presso il laboratorio ufficiale prescelto, a cui devono essere inviati i provini non prima di 24 ore dopo il confezionamento in cantiere.

Le diverse condizioni di stagionatura rispetto a quelle prescritte dalla norma **UNI EN 12390-2** devono essere opportunamente annotate sul verbale.

I provini di calcestruzzo devono essere prelevati dall'ambiente di stagionatura almeno due ore prima dell'inizio della prova. I provini durante il trasporto devono essere opportunamente protetti da danni essiccamenti. In alcuni particolari casi come nelle prove a tre e sette giorni o minori, è necessario l'impallaggio dei provini in segatura o sabbia umida.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la cosiddetta *resistenza di prelievo*, che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del conglomerato.

### **Resoconto della prova di compressione**

I certificati emessi dai laboratori ufficiali prove, come previsto dalle norme tecniche, devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- un'identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente i lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del direttore dei lavori che richiede la prova e il riferimento al verbale di prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura

- adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;
- i valori di resistenza misurati.

### Controlli sul calcestruzzo fresco

#### Prove per la misura della consistenza

La consistenza, intesa come lavorabilità, non è suscettibile di definizione quantitativa, ma soltanto di valutazione relativa del comportamento dell'impasto di calcestruzzo fresco secondo specifiche modalità di prova.

I metodi sottoelencati non risultano pienamente convergenti, tanto che le proprietà del calcestruzzo risultano diverse al variare del metodo impiegato. In sostanza, il tipo di metodo andrà riferito al tipo di opera strutturale e alle condizioni di getto. Il metodo maggiormente impiegato nella pratica è quello della misura dell'abbassamento al cono.

Le prove che possono essere eseguite sul calcestruzzo fresco per la misura della consistenza sono:

- prova di abbassamento al cono (slump test);
- misura dell'indice di compattabilità;
- prova Vebè;
- misura dello spandimento.

La **UNI EN 206-1** raccomanda di interpretare con cautela i risultati delle misure quando i valori misurati cadono al di fuori dei seguenti limiti:

- abbassamento al cono:  $\geq 10$  mm e  $\leq 210$  mm;
- tempo Vebè:  $\leq 30$  secondi e  $> 5$  secondi;
- indice di compattabilità:  $\geq 1,04$  e  $< 1,46$ ;
- spandimento:  $> 340$  mm e  $\leq 620$  mm.

Nelle tabelle seguenti sono indicati le classi di consistenza e i relativi valori delle prove secondo le linee guida sul calcestruzzo strutturale.

**Tabella 125.1 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dell'abbassamento al cono (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)**

Classe di consistenza	Abbassamento [mm]	Denominazione corrente
S1	da 10 a 40	Umida
S2	da 50 a 90	Plastica
S3	da 100 a 150	Semifluida
S4	da 160 a 210	Fluida
S5	$> 210$	-

**Tabella 125.2 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante il metodo Vebè (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)**

Classe di consistenza	Tempo Vebè [s]
V0	$\leq 31$
V1	da 30 a 21

V2	da 20 a 11
V3	da 10 a 6
V4	da 5 a 3

**Tabella 125.3 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante la misura dello spandimento (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)**

Classe di consistenza	Spandimento [mm]
FB1	≤ 340
FB2	da 350 a 410
FB3	da 420 a 480
FB4	da 490 a 550
FB5	da 560 a 620
FB6	≥ 630

**Tabella 125.4 - Classi di consistenza del calcestruzzo fresco mediante dell'indice di compattabilità (Linee guida sul calcestruzzo strutturale, 1996)**

Classe di consistenza	Indice di compattabilità
C0	≥ 1,46
C1	da 1,45 a 1,26
C2	da 1,25 a 1,11
C3	da 1,10 a 1,04

#### Controllo della composizione del calcestruzzo fresco

La prova prevista dalla norma **UNI 6393** (ritirata senza sostituzione) è impiegata per la determinazione del dosaggio dell'acqua e del legante e per l'analisi granulometrica del residuo secco, al fine di controllare la composizione del calcestruzzo fresco rispetto alla composizione e alle caratteristiche contrattuali per le specifiche opere.

La prova potrà essere chiesta dal direttore dei lavori in caso di resistenza a compressione non soddisfacente o per verificare la composizione del calcestruzzo rispetto alle prescrizioni contrattuali. Il metodo non è applicabile per i calcestruzzi nei quali la dimensione massima dell'aggregato superi 31,5 mm e per il calcestruzzo indurito prelevato da getti in opera.

Per l'esecuzione della prova dovranno essere prelevati tre campioni di quantità variabile da 3 a 10 kg di calcestruzzo fresco, in funzione della dimensione dell'inerte. Il prelevamento dei campioni da autobetoniera deve essere eseguito entro 30 minuti dall'introduzione dell'acqua. Il campionamento deve essere eseguito secondo le modalità prescritte dalla norma **UNI EN 12350-1**.

Al metodo di controllo della composizione del calcestruzzo fresco è attribuita una precisione di circa il 3%.

#### Determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (bleeding)

La determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata (**UNI 7122**) ha lo scopo di determinare nel tempo la percentuale d'acqua d'impasto presente nel campione (oppure come volume d'acqua essudata per unità di superficie:  $\text{cm}^3/\text{cm}^2$ ) che affiora progressivamente sulla superficie del getto di calcestruzzo subito dopo la sua compattazione.

La prova non è attendibile per calcestruzzo confezionato con aggregato con dimensione massima maggiore di 40 mm.

L'esecuzione di opere di finitura e lisciatura delle superfici di calcestruzzo devono essere

eseguite dopo i risultati della determinazione della quantità d'acqua d'impasto essudata.

### *Controlli sul calcestruzzo in corso d'opera*

#### **Le finalità**

Le nuove norme tecniche per le costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018) prevedono esplicitamente l'effettuazione di un controllo di accettazione del calcestruzzo in relazione alla resistenza caratteristica a compressione prescritta. Qualora i valori di resistenza a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, o qualora sorgano dubbi sulla qualità del calcestruzzo, è facoltà del direttore dei lavori richiedere l'effettuazione di prove direttamente sulle strutture. In questi casi, si dovrà tenere nel debito conto gli effetti che sui prelievi in opera hanno avuto la posa in opera e la stagionatura del calcestruzzo. Per tale ragione, la verifica o il prelievo del calcestruzzo indurito non possono essere sostitutivi dei controlli d'accettazione da eseguirsi su provini prelevati e stagionati in conformità alle relative norme UNI.

La conformità della resistenza non implica necessariamente la conformità nei riguardi della durabilità di altre caratteristiche specifiche del calcestruzzo messo in opera. Analogamente, la non conformità della resistenza valutata in una posizione non implica la non conformità di tutto il calcestruzzo messo in opera.

La stima della resistenza *in situ* dalla struttura può essere richiesta anche ai fini della valutazione della sicurezza di edifici esistenti, per esempio quando ricorra uno dei seguenti casi:

- riduzione evidente della capacità resistente di elementi strutturali;
- azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura) che abbiano compromesso la capacità resistente della struttura;
- degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali (in relazione alla durabilità dei materiali stessi);
- verificarsi di azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) significative e di situazioni di funzionamento e uso anomalo;
- distorsioni significative imposte da deformazioni del terreno di fondazione;
- provati errori di progetto o esecuzione;
- cambio della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazioni significative dei carichi variabili;
- interventi non dichiaratamente strutturali (impiantistici, di redistribuzione degli spazi, ecc.) qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale.

Le modalità d'indagine, ovviamente, sanno diversificate a seconda che sia necessario:

- stimare la stabilità di un'intera struttura;
- determinare la qualità di singoli elementi;

In ogni caso, il numero di campioni prelevati dipende:

- dal grado di fiducia che si intende affidare alla stima della resistenza;
- dalla variabilità dei dati o risultati che si presume di ottenere.

### Pianificazione delle prove in opera

Le regioni di prova, da cui devono essere estratti i campioni o sulle quali saranno eseguite le prove sul calcestruzzo in opera, devono essere scelte in modo da permettere la valutazione della resistenza meccanica della struttura o di una sua parte interessata all'indagine, secondo i criteri previsti dalla norma **UNI EN 13791**.

Le aree e i punti di prova devono essere preventivamente identificati e selezionati in relazione agli obiettivi. La dimensione e la localizzazione dei punti di prova dipendono dal metodo prescelto, mentre il numero di prove da effettuare dipende dall'affidabilità desiderata nei risultati. La definizione e la divisione in regioni di prova di una struttura, presuppongono che i prelievi o i risultati di una regione appartengano statisticamente e qualitativamente ad una medesima popolazione di calcestruzzo.

Nella scelta delle aree di prova si deve tener conto che, in ogni elemento strutturale eseguito con getto continuo, la resistenza del calcestruzzo in opera diminuisce progressivamente dal basso verso l'alto. Nel caso in cui si voglia valutare la capacità portante di una struttura, le regioni di prova devono essere concentrate nelle zone più sollecitate dell'edificio. Nel caso in cui si voglia valutare il tipo o l'entità di un danno, invece, le regioni di prova devono essere concentrate nelle zone dove si è verificato il danno o si suppone sia avvenuto. In quest'ultimo caso, per poter effettuare un confronto, è opportuno saggiare anche una zona non danneggiata.

### Predisposizione delle aree di prova

Le aree e le superfici di prova vanno predisposte in relazione al tipo di prova che s'intende eseguire, facendo riferimento al fine cui le prove sono destinate, alle specifiche norme UNI, e alle indicazioni del produttore dello strumento di prova.

In linea di massima e salvo quanto sopra indicato, le aree di prova devono essere prive di evidenti difetti che possano inficiare il risultato e la significatività delle prove stesse (vespai, vuoti, occlusioni, ecc.), di materiali estranei al calcestruzzo (intonaci, collanti, impregnanti, ecc.), nonché di polvere e impurità in genere.

L'eventuale presenza di materiale estraneo e/o di anomalie sulla superficie deve essere registrata sul verbale di prelievo e/o di prova.

In relazione alla finalità dell'indagine, i punti di prelievo o di prova possono essere localizzati in modo puntuale, per valutare le proprietà di un elemento oggetto d'indagine, o casuale, per valutare una partita di calcestruzzo indipendentemente dalla posizione.

In quest'ultimo caso, il campionamento dovrebbe essere organizzato in modo da stimare tutta la popolazione del calcestruzzo costituente il lotto.

Dal numero di carote estratte o di misure non distruttive effettuate, dipende la significatività della stima della resistenza.

La tabella 126.1 riporta, in maniera sintetica e a scopo esemplificativo, i vantaggi e gli svantaggi dei metodi d'indagine più comuni.

**Tabella 126.1 - Vantaggi e svantaggi dei metodi di indagine più comuni**

Metodi di prova	Costo	Velocità di esecuzione	Danno apportato alla struttura	Rappresentatività dei dati ottenuti	Qualità della correlazione fra la grandezza misurata e la resistenza
<b>Carotaggio</b>	Elevato	Lenta	Moderato	Moderata	Ottima
<b>Indice di rimbalzo</b>	Molto basso	Veloce	Nessuno	Interessa solo la superficie <sup>1</sup>	Debole
<b>Velocità di propagazione di ultrasuoni</b>	Basso	Veloce	Nessuno	Buona (riguarda tutto lo spessore)	Moderata <sup>2</sup>
<b>Estrazione di inserti</b>	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Buona
<b>Resistenza alla penetrazione</b>	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Moderata

<sup>1</sup> La singola determinazione è influenzata anche dallo stato della superficie dell'area di prova (umidità, carbonatazione, ecc.).

<sup>2</sup> La misura si correla bene con il modulo elastico del materiale. La bontà della correlazione tra modulo elastico e resistenza meccanica può dipendere dalle caratteristiche del conglomerato.

I metodi più semplici e che arrecano il minor danno alle superfici delle strutture, quali l'indice di rimbalzo e la velocità di propagazione, richiedono, per la predizione della resistenza, calibrazioni complesse. L'indagine mediante carotaggio, invece, non richiede (quasi) correlazione per l'interpretazione dei dati ma, per contro, provoca un danno elevato e risulta lenta e costosa. Il carotaggio è, comunque, il metodo di riferimento per la calibrazione (taratura) di tutti i metodi non distruttivi o parzialmente distruttivi. Nella scelta della metodologia si deve tener conto delle specifiche capacità e caratteristiche.

L'indice di rimbalzo permette di valutare le caratteristiche anche dopo breve periodo di maturazione, ma il risultato riguarda solo la superficie esterna.

La velocità di propagazione, generalmente, operando per trasparenza, richiede l'accessibilità di due superfici opposte e fornisce indicazioni sulla qualità del conglomerato all'interno della struttura.

Le misure della resistenza alla penetrazione e della forza di estrazione caratterizzano la superficie esterna (più in profondità dell'indice di rimbalzo). La prima è più idonea a saggiare elementi di grosse dimensioni, la seconda è più adatta anche ad elementi di ridotte dimensioni. La numerosità dei punti di prova è un compromesso tra accuratezza desiderata, tempo d'esecuzione, costo e danno apportato alla struttura.

A titolo esemplificativo, la tabella 126.2 riporta alcune indicazioni circa i valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova. La stessa tabella riporta un'indicazione di massima riguardante il numero minimo di prove da effettuare in una specifica area di prova.

**Tabella 126.2 - Valori tipici di riferimento per la variabilità e i limiti di confidenza nella stima della resistenza ottenibili con diversi metodi di prova**

Metodo di prova	Coefficiente di variazione dei valori ottenuti su un elemento strutturale di buona qualità [%]	Limiti di confidenza [±%] al 95% nella stima della resistenza	Numero di prove o di campioni relativo ad un'area di prova
Carotaggio	10	10	3

Indice di rimbalzo	4	25	12
Velocità di propagazione	2,5	20	1
Resistenza all' penetrazione	4	20	3
Forza d' estrazione	15	15	9

### Elaborazione dei risultati

Un'indagine mirata alla stima della resistenza in opera comporta genericamente l'esame di risultati provenienti da prove di resistenza meccanica su carote e/o di dati ottenuti da metodi non distruttivi. Se la numerosità (complessiva) dei risultati relativi ad un'area di prova è pari a tre, numero minimo accettabile, si può stimare solamente la resistenza media.

Si ribadisce che per stimare la resistenza caratteristica del calcestruzzo in opera bisogna fare riferimento al procedimento previsto dalla norma **UNI EN 13791**, paragrafi 7.3.2 e 7.3.3. nel caso di utilizzo di metodo diretto (carotaggio) o paragrafo 8.2.4. nel caso di utilizzo di metodo indiretto.

### Carotaggio

La valutazione della resistenza meccanica del calcestruzzo *in situ* può essere formulata sulla scorta dei risultati ottenuti in laboratorio da prove di compressione eseguite su campioni cilindrici (carote) prelevati dalle strutture in numero non inferiore a tre. L'ubicazione dei prelievi o carotaggi deve essere effettuata in maniera tale da non arrecare danno alla stabilità della struttura. I fori devono essere ripristinati con malte espansive e a ritiro compensato.

Il carotaggio può risultare improprio per verificare le caratteristiche di calcestruzzi di bassa resistenza ( $R_c \leq 20 \text{ N/mm}^2$ ) o alle brevi scadenze, poiché sia il carotaggio sia la lavorazione delle superfici possono sgretolare e compromettere l'integrità del conglomerato di resistenza ridotta.

Ai fini della determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo *in situ*, è necessario applicare i fattori di correzione necessari, poiché i risultati forniti dalla prova a compressione delle carote non corrispondono esattamente a quelli che si otterrebbero con le prove a compressione condotte su cubi confezionati durante il getto, a causa della diversità dell'ambiente di maturazione, della direzione del getto rispetto a quella di carotaggio, dei danni prodotti dall'estrazione, ecc. I fattori di influenza sono quelli descritti dall'allegato A alla norma **UNI EN 13791**.

### Linee generali

Si devono prendere in considerazione le seguenti avvertenze:

- il diametro delle carote deve essere almeno superiore a tre volte il diametro massimo degli aggregati (i diametri consigliati sono compresi tra 75 e 150 mm);
- le carote destinate alla valutazione della resistenza non dovrebbero contenere ferri d'armatura (si devono scartare i provini contenenti barre d'armatura inclinate o parallele all'asse);
- per ottenere la stima attendibile della resistenza di un'area di prova devono essere prelevate e provate almeno tre carote;
- il rapporto lunghezza/diametro delle carote deve essere uguale a 1 e il diametro deve essere uguale a 100 mm. Occorre evitare che i provini abbiano snellezza inferiore a uno o superiore a due;
- i campioni estratti (e i provini) devono essere protetti nelle fasi di lavorazione e di deposito rispetto all'essiccazione all'aria. Salvo diversa prescrizione, le prove di compressione

devono essere eseguite su provini umidi;

- nel programmare l'estrazione dei campioni si deve tener conto che la resistenza del calcestruzzo dipende dalla posizione o giacitura del getto;
- è necessario verificare accuratamente, prima di sottoporre i campioni alla prova di compressione, la planarità e l'ortogonalità delle superfici d'appoggio. La lavorazione o preparazione inadeguata dei provini porta, infatti, a risultati erronei. Il semplice taglio e la molatura delle superfici di prova possono non soddisfare i requisiti di parallelismo e planarità richiesti dalle norme.

### **Area di prova o di prelievo**

Le carote devono essere prelevate nell'individuata regione di prova e, in particolare, in corrispondenza degli elementi strutturali nei quali è stato posto in opera il calcestruzzo non conforme ai controlli di accettazione o laddove il direttore dei lavori ritiene che ci sia un problema di scadente inefficace compattazione e maturazione dei getti.

Nell'individuazione delle aree di carotaggio devono essere rispettati determinati accorgimenti, oltre a quelli indicati dalla norma **UNI EN 12504-1**.

Le aree di carotaggio devono:

- essere lontane dagli spigoli e dai giunti in cui è presente poca o nessuna armatura;
- riguardare zone a bassa densità d'armatura (prima di eseguire i carotaggi sarà opportuno stabilire l'esatta disposizione delle armature mediante apposite metodologie d'indagine non distruttive);
- essere lontane dalle parti sommitali dei getti;

Devono, inoltre, essere evitati i nodi strutturali.

L'estrazione dei provini di calcestruzzo indurito deve avvenire almeno dopo 28 giorni di stagionatura. In occasione dell'estrazione dovranno essere scartati tutti quei provini danneggiati o che contengano corpi estranei e parti di armature che potrebbero pregiudicare il risultato finale.

### **Norme di riferimento**

Le procedure per l'estrazione, la lavorazione dei campioni estratti per ottenere i provini e le relative modalità di prova a compressione sono quelle descritte nelle seguenti norme:

**UNI EN 12504-1** – *Prelievo sul calcestruzzo nelle strutture. Carote. Prelievo, esame e prova di compressione;*

**UNI EN 12390-1** – *Prova sul calcestruzzo indurito. Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme;*

**UNI EN 12390-2** – *Prova sul calcestruzzo indurito. Confezionamento e stagionatura dei provini per prove di resistenza;*

**UNI EN 12390-3** – *Prova sul calcestruzzo indurito. Resistenza alla compressione dei provini;*

**UNI EN 13791** - *Valutazione della resistenza a compressione in sito nelle strutture e nei componenti prefabbricati di calcestruzzo.*

### **Verbale di prelievo dei campioni di calcestruzzo indurito**

Il verbale di prelievo dei campioni di calcestruzzo indurito, redatto secondo la norma UNI EN 12504-1, deve contenere almeno le seguenti indicazioni:

- località e denominazione del cantiere;
- posizione in opera del calcestruzzo da cui è stato fatto il prelievo;

- forma e dimensione dei provini;
- numero e sigla di ciascun campione;
- data del getto;
- data del prelievo delle carote;
- modalità di estrazione e utensile impiegato.

#### Metodi indiretti per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo in opera

Come metodi indiretti devono essere presi in considerazione i metodi più consolidati nella pratica dei controlli non distruttivi, ovvero indice di rimbalzo, pull-out e misura della velocità di propagazione.

I metodi indiretti (indice di rimbalzo, velocità di propagazione degli impulsi e forza di estrazione) dovranno rispettare le linee guida della norma **UNI EN 1379**, mediante la correlazione tra i risultati dei metodi di prova indiretti e la resistenza a compressione su carote prelevate dalla struttura in esame. Il carotaggio è il metodo di riferimento per la calibrazione (taratura) di tutti i metodi non distruttivi o parzialmente distruttivi.

La legge di correlazione deve essere determinata utilizzando un adeguato numero di campioni, ottenuti mediante carotaggio dalla struttura in esame e sottoposti ad indagine non distruttiva prima della loro rottura.

Il direttore dei lavori deve condurre una preliminare campagna di analisi con metodi indiretti, al fine di programmare le posizioni di prelievo delle carote, anche sulla base del grado di omogeneità del volume di calcestruzzo in esame, ed eventualmente di suddividere l'area in esame in lotti entro i quali sia possibile definire statisticamente l'omogeneità del calcestruzzo.

I fattori di influenza dei risultati dei metodi indiretti sono quelli descritti dall'allegato B alla norma **UNI EN 13791**.

#### Calibratura delle curve di correlazione tra risultati di prove non distruttive e la resistenza a compressione del calcestruzzo in opera

La stima della resistenza a compressione del calcestruzzo in opera, mediante metodi non distruttivi, deve basarsi sull'impiego di correlazioni tra il parametro non distruttivo proprio del metodo impiegato e la resistenza a compressione del calcestruzzo in esame mediante prove su carote, come prescritto dalla norma **UNI EN 13791**. I metodi indiretti, dopo la calibrazione mediante prove su carote, possono essere impiegati:

- singolarmente;
- in combinazione con altri metodi indiretti;
- in combinazione con altri metodi indiretti e diretti (carote).

Le curve di correlazione fornite a corredo delle apparecchiature di prova non risultano, nella generalità dei casi, del tutto adeguate, poiché il loro sviluppo è basato sull'uso di determinati tipi di calcestruzzo e su prefissate condizioni di prova. L'andamento della legge di correlazione può essere assunto predefinito per ciascun metodo di indagine, a meno di costanti che possono essere determinate utilizzando un campione di carote di adeguata numerosità, sottoposte ad indagine non distruttiva prima della loro rottura. È, perciò, essenziale predisporre tavole di calibrazione per il tipo specifico di calcestruzzo da sottoporre a prova, utilizzando i risultati delle prove su carote portate a rottura dopo l'esecuzione sulle stesse di prove indirette, oltre a quelle eseguite in opera nello stesso punto di estrazione della carota stessa.

È opportuno che le carote utilizzate per la calibrazione siano non meno di tre. I valori numerici

delle costanti che precisano l'andamento delle leggi di correlazione possono essere ottenuti applicando tecniche di minimizzazione degli errori.

### **Determinazione di altre proprietà del calcestruzzo in opera: dimensioni e posizione delle armature e stima dello spessore del copriferro**

La misurazione dello spessore del copriferro delle armature e l'individuazione delle barre di armatura possono essere effettuate utilizzando dispositivi denominati *misuratori di ricoprimento* o *pacometri*.

### **Stima della resistenza del calcestruzzo in opera**

La resistenza dei provini estratti per carotaggio generalmente è inferiore a quella dei provini prelevati preparati nel corso della messa in opera del calcestruzzo e stagionati in condizioni standard.

Le nuove norme tecniche per le costruzioni hanno quantificato l'entità di tale differenza, riconducibile alle caratteristiche del materiale, alle modalità di posa in opera, di stagionatura e di esposizione, ritenendo accettabile un calcestruzzo il cui valore medio di resistenza a compressione ( $R_{opera,m}$ ), determinato con tecniche opportune (carotaggi e/o controlli non distruttivi), sia almeno superiore all'85% del valore medio della resistenza di progetto  $R_{progetto,cm}$ :

$$R_{opera, m} \geq 0,85 R_{progetto,cm} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Alla necessità di effettuare correttamente la stima delle condizioni al contorno, caratteristiche di ciascuna opera, e di garantire adeguatamente la normalizzazione delle procedure di prova, indispensabili per la riproducibilità e la ripetibilità dei risultati sperimentali, si aggiunge l'esigenza di definire correttamente il valore, indicato dalle norme tecniche, da assumere per la resistenza media di progetto  $R_{progetto,cm}$ .

Il controllo della resistenza del calcestruzzo in opera deve essere eseguito in conformità alla norma **UNI EN 13791**, che stabilisce il passaggio dalla resistenza caratteristica cubica di progetto  $R_{ck}$  alla resistenza caratteristica cilindrica di progetto  $f_{ck}$  con la seguente relazione:

$$f_{ck} = 0,85 R_{ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Al punto 6, tabella 1, della stessa norma, sono riportati per ciascuna classe di resistenza i valori caratteristici minimi accettabili. La  $R_{opera,ck}$  deve essere determinata secondo il punto 7 della stessa norma **UNI EN 13791**, che prevede un controllo di tipo statistico nel caso in cui la numerosità dei prelievi sia maggiore di 15 (Approccio A, p. 7.3.2), e un controllo alternativo nel caso di una minore numerosità dei prelievi (Approccio B, p. 7.3.3.). In sintesi, si dovrà confrontare:

$$R_{opera,ck} \geq 0,85 R_{progetto,ck} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Il rapporto di valutazione della resistenza calcestruzzo in opera deve essere conforme al punto 10 della norma **UNI EN 13791**.

### **La non conformità dei controlli d'accettazione**

Le indagini per la valutazione del calcestruzzo in opera, in caso di non conformità dei

controlli d'accettazione, dovranno rispettare i criteri previsti dal paragrafo 9 della norma **UNI EN 13791**.

1. In una regione di prova comprendente diversi lotti di calcestruzzo con 15 o più risultati di prove su carote, se  $f_{opera,m} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} + 1,48 s)$  e  $f_{opera,min} \geq 0,85 (f_{progetto,ck} - 4)$ , dove:
  - $f_{progetto,ck}$  = resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo prevista in progetto
  - $f_{opera,m}$  = valore medio delle resistenze a compressione delle carote
  - $f_{opera,min}$  = valore minimo di resistenza a compressione delle carote
  - $s$  = scarto quadratico medio dei risultati sperimentali (se il valore di  $s$  è minore di 2 N/mm<sup>2</sup> si assume pari a 2 N/mm<sup>2</sup>),

il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di resistenza sufficiente e conforme alla norma EN 206-1.

2. In alternativa, previo accordo tra le parti, qualora fossero disponibili 15 o più risultati di prove indirette e i risultati di almeno due carote prelevate da elementi strutturali, per i quali i risultati sui campioni convenzionali avevano fornito valori di resistenza più bassi, se  $f_{opera,min} \geq 0,85(f_{progetto,ck} - 4)$ , il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza.
3. In una piccola regione di prova contenente pochi lotti di calcestruzzo, al limite uno, il direttore dei lavori deve ricorrere all'esperienza per selezionare l'ubicazione dei due punti di prelievo delle carote, e se  $f_{opera,min} \geq 0,85(f_{progetto,ck} - 4)$ , il calcestruzzo della regione di prova può essere considerato di adeguata resistenza. Se la regione di prova è ritenuta contenente calcestruzzo di resistenza adeguata, è conforme anche la popolazione calcestruzzo al quale è riferito il controllo.

## **MATERIALI E PRODOTTI PER USO STRUTTURALE**

### *Materiali e prodotti per uso strutturale*

#### Identificazione, certificazione e accettazione

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

#### Procedure e prove sperimentali d'accettazione

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che

riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del

D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uso stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle nuove norme tecniche.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN o nazionali UNI, ovvero internazionali ISO, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 17 gennaio 2018, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

#### [Procedure di controllo di produzione in fabbrica](#)

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle nuove norme tecniche approvate dal

D.M. 17 gennaio 2018, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

#### [Componenti del calcestruzzo](#)

##### [Leganti per opere strutturali](#)

Nelle opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità (rilasciato da un organismo europeo notificato) ad una norma armonizzata della serie **UNI EN 197** ovvero ad uno specifico benessere tecnico europeo (ETA), perché idonei all'impiego previsto, nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla legge 26 maggio 1965, n. 595.

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge n. 595/1965, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Per la realizzazione di dighe e altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione, devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata **UNI EN 14216**, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un organismo di certificazione europeo notificato.

Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive, si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e, fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

#### **Fornitura**

I sacchi per la fornitura dei cementi devono essere sigillati e in perfetto stato di conservazione.

Se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, il cemento potrà essere rifiutato dalla direzione dei lavori, e dovrà essere sostituito con altro idoneo. Se i leganti sono forniti sfusi, laprovenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità del cemento potrà essere accertata mediante prelievo dicampioni e loro analisi presso laboratori ufficiali. L'impresa deve disporre in cantiere di silos per lo stoccaggio del cemento, che ne consentano la conservazione in idonee condizioni termo- igrometriche.

### Marchio di conformità

L'attestato di conformità autorizza il produttore ad apporre il marchio di conformità sull'imballaggio esulla documentazione di accompagnamento relativa al cemento certificato. Il marchio di conformitàè costituito dal simbolo dell'organismo abilitato seguito da:

- nome del produttore e della fabbrica ed eventualmente del loro marchio o dei marchi diidentificazione;
- ultime due cifre dell'anno nel quale è stato apposto il marchio di conformità;
- numero dell'attestato di conformità;
- descrizione del cemento;
- estremi del decreto.

Ogni altra dicitura deve essere stata preventivamente sottoposta all'approvazione dell'organismoabilitato.

**Tabella 15.1 - Requisiti meccanici e fisici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)**

Classe	Resistenza alla compressione [N/mm <sup>2</sup> ]			Tempo inizio presa[min]	Espansione[mm]
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata28 giorni		
	2 giorni	7 giorni			
32,5	-	> 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≤ 10
32,5 R	> 10	-			
4,25	> 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	
4,25 R	> 20	-			
52,5	> 20	-	≥ 52,5	-	
52,5 R	> 30	-			

**Tabella 15.2 - Requisiti chimici dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)**

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti <sup>1</sup>
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0%
Solfati come (SO <sub>3</sub> )	EN 196-2	CEM I	32,5	≤ 3,5%
		CEM II <sup>2</sup>	32,5 R	
		CEM IV	42,5	
		CEM V	42,5 R	≤ 4,0%
	52,5			
		52,5 R		
		CEM III <sup>3</sup>	Tutte le classi	
Cloruri	EN 196-21	Tutti i tipi <sup>4</sup>	Tutte le classi	≤ 0,10%
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

<sup>1</sup> I requisiti sono espressi come percentuale in massa.

<sup>2</sup> Questa indicazione comprende i cementi tipo CEM II/A e CEM II/B, ivi compresi i cementi Portland composti contenenti soloun altro componente principale, per esempio II/A-S o II/B-V, salvo il tipo CEM II/B-T, che può contenere fino al 4,5% di SO<sub>3</sub>, per tutte le classi di resistenza.

<sup>3</sup> Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO<sub>3</sub>.

<sup>4</sup> Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,100% di cloruri, ma, in tal caso, si dovrà dichiarare il contenuto effettivo in cloruri.

**Tabella 15.3 - Valori limite dei cementi (D.M. 12 luglio 1999, n. 314)**

Proprietà		Valori limite					
		Classe di resistenza					
		32,5	32,5R	42,5	42,5R	52,5	42,5R
Limite inferiore di resistenza [N/mm <sup>2</sup> ]	2 giorni	-	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
	7 giorni	14,0	-	-	-	-	-
	28 giorni	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Tempo di inizio presa – Limite inferiore [min]		45			40		
Stabilità [mm] – Limite superiore		11					
Contenuto di SO <sub>3</sub> (%) Limite superiore	Tipo I Tipo II <sup>1</sup> Tipo IV Tipo V	4,0			4,5		
	Tipo III/A Tipo III/B	4,5					
	Tipo III/C	5,0					
Contenuto di cloruri (%) – Limite superiore <sup>2</sup>		0,11					
Pozzolanicità		Positiva a 15 giorni					

<sup>1</sup> Il cemento tipo II/B può contenere fino al 5% di SO<sub>3</sub> per tutte le classi di resistenza.

<sup>2</sup> Il cemento tipo III può contenere più dello 0,11% di cloruri, ma in tal caso deve essere dichiarato il contenuto reale di cloruri.

### Metodi di prova

Ai fini dell'accettazione dei cementi la direzione dei lavori potrà effettuare le seguenti prove:  
**UNI EN 196-1** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 1: Determinazione delle resistenze meccaniche;*

**UNI EN 196-2** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 2: Analisi chimica dei cementi;*

**UNI EN 196-3** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 3: Determinazione del tempo di presa e dellastabilità;*

**UNI ENV SPERIMENTALE 196-4** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 4: Determinazione quantitativa dei costituenti;*

**UNI EN 196-5** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 5: Prova di pozzolanicità dei cementi pozzolanici;*

**UNI EN 196-6** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 6: Determinazione della finezza;*

**UNI EN 196-7** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 7: Metodi di prelievo e di campionatura del cemento;*

**UNI EN 196-8** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 8: Calore d'idratazione. Metodo per soluzione;* **UNI EN 196-9** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 9: Calore d'idratazione. Metodo semiadiabatico;*

**UNI EN 196-10** – *Metodi di prova dei cementi. Parte 10: Determinazione del contenuto di cromo (VI) idrosolubile nel cemento;*

**UNI EN 196-21** – *Metodi di prova dei cementi. Determinazione del contenuto di cloruri, anidride carbonica e alcali nel cemento;*

**UNI EN 197-1** – *Cemento. Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;*

**UNI EN 197-2** – *Cemento. Valutazione della conformità;*

**UNI EN 197-4** – *Cemento. Parte 4: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi d'altoforno con bassa resistenza iniziale;*

**UNI 10397** – *Cementi. Determinazione della calce solubilizzata nei cementi per dilavamento con acqua distillata;*

**UNI EN 413-1** – *Cemento da muratura. Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità;*

**UNI EN 413-2** – *Cemento da muratura. Metodi di prova;*

**UNI EN 413-2** – *Cemento da muratura. Parte 2: Metodi di prova.*

**UNI 9606** – *Cementi resistenti al dilavamento della calce. Classificazione e composizione.*

### Aggregati

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata **UNI EN 12620** e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata **UNI EN 13055-1**.

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella 15.4, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata **UNI EN 12620**, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

**Tabella 15.4 - Limiti di impiego degli aggregati grossi provenienti da riciclo**

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
Demolizioni di edifici (macerie)	= C 8/10	fino al 100%
Demolizioni di solo calcestruzzo e calcestruzzo armato	≤ C30/37	≤ 30%
	≤ C20/25	fino al 60%
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati (da qualsiasi classe > C45/55)	≤ C45/55	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

Si potrà fare utile riferimento alle norme **UNI 8520-1** e **UNI 8520-2** al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella 15.4.

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature, e devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per l'eliminazione di materie nocive.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti e deve essere costituito da elementi le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

### Sistema di attestazione della conformità

Il sistema di attestazione della conformità degli aggregati, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993, è indicato nella tabella 15.5.

Il sistema 2+ (certificazione del controllo di produzione in fabbrica) è quello specificato all'art. 7, comma 1 lettera B, procedura 1 del D.P.R. n. 246/1993, comprensiva della sorveglianza, giudizio e approvazione permanenti del controllo di produzione in fabbrica.

**Tabella 15.5 - Sistema di attestazione della conformità degli aggregati**

Specifica tecnica europea armonizzata di riferimento	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Aggregati per calcestruzzo	Calcestruzzo strutturale	2+

**Marcatura CE**

Gli aggregati che devono riportare obbligatoriamente la marcatura CE sono riportati nella tabella 15.6. La produzione dei prodotti deve avvenire con un livello di conformità 2+, certificato da un organismo notificato.

**Tabella 15.6 - Aggregati che devono riportare la marcatura CE**

Impiego aggregato	Norme di riferimento
Aggregati per calcestruzzo	UNI EN 12620
Aggregati per conglomerati bituminosi e finiture superficiali per strade, aeroporti e altre aree trafficate	UNI EN 13043
Aggregati leggeri. Parte 1: Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta da iniezione/boiaccia	UNI EN 13055-1
Aggregati grossi per opere idrauliche (armourstone). Parte 1	UNI EN 13383-1
Aggregati per malte	UNI EN 13139
Aggregati per miscele non legate e miscele legate utilizzati nelle opere di ingegneria civile e nellacostruzione di strade	UNI EN 13242
Aggregati per massicciate ferroviarie	UNI EN 13450

**Controlli d'accettazione**

I controlli di accettazione degli aggregati da effettuarsi a cura del direttore dei lavori, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018, devono essere finalizzati alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella 15.7, insieme ai relativi metodi di prova.

I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle norme europee armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

**Tabella 15.7 - Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale**

Caratteristiche tecniche	Metodo di prova
Descrizione petrografica semplificata	UNI EN 932-3
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)	UNI EN 933-1
Indice di appiattimento	UNI EN 933-3
Dimensione per il filler	UNI EN 933-10
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)	UNI EN 933-4
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo $R_{ck} \geq C50/60$ )	UNI EN 1097-2

**Sabbia**

Ferme restando le considerazioni dei paragrafi precedenti, la sabbia per il confezionamento delle malte o del calcestruzzo deve essere priva di solfati e di sostanze organiche, terrose o argillose, e avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, e di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante

alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Prima dell'impiego, se necessario, deve essere lavata con acqua dolce per eliminare eventuali materie nocive.

#### Verifiche sulla qualità

La direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, e dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego.

Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultino da un certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave, e i risultati di tali indagini siano ritenuti idonei dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia deve avvenire normalmente dai cumuli sul luogo di impiego; diversamente, può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai silos. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale, e in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova possono riguardare l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

#### **Norme per gli aggregati per la confezione di calcestruzzi**

Riguardo all'accettazione degli aggregati impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 15.7, può fare riferimento anche alle seguenti norme:

**UNI 8520-1** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Definizione, classificazione e caratteristiche;*

**UNI 8520-2** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Requisiti;*

**UNI 8520-7** – *Aggregati per la confezione calcestruzzi. Determinazione del passante allo staccio 0,075 UNI 2332;*

**UNI 8520-8** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione del contenuto di grumi di argilla e particelle friabili;*

**UNI 8520-13** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica edell'assorbimento degli aggregati fini;*

**UNI 8520-16** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della massa volumica edell'assorbimento degli aggregati grossi (metodi della pesata idrostatica e del cilindro);*

**UNI 8520-17** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della resistenza a compressione degli aggregati grossi;*

**UNI 8520-20** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della sensibilità al gelo e disgelo degli aggregati grossi;*

**UNI 8520-21** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note;*

**UNI 8520-22** – *Aggregati per la confezione di calcestruzzi. Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali;*

**UNI EN 1367-2** – *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Prova al solfato di magnesio;*

**UNI EN 1367-4** – *Prove per determinare le proprietà termiche e la degradabilità degli aggregati. Determinazione del ritiro per essiccamento;*

**UNI EN 12620** – *Aggregati per calcestruzzo;*

**UNI EN 1744-1** – *Prove per determinare le proprietà chimiche degli aggregati. Analisi chimica;*

**UNI EN 13139** – *Aggregati per malta.*

## **Norme di riferimento per gli aggregati leggeri**

Riguardo all'accettazione degli aggregati leggeri impiegati per il confezionamento degli impasti di calcestruzzo, il direttore dei lavori, fermi restando i controlli della tabella 15.7, potrà farà riferimento anche alle seguenti norme:

**UNI EN 13055-1** – *Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione;*

**UNI EN 13055-2** – *Aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati;*

**UNI 11013** – *Aggregati leggeri. Argilla e scisto espanso. Valutazione delle proprietà mediante prove su calcestruzzo convenzionale.*

## **Aggiunte**

È ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumidi silice, purché non vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali del conglomerato cementizio.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450** e potranno essere impiegate rispettando i criteri stabiliti dalle norme **UNI EN 206-1** e **UNI 11104**.

I fumi di silice devono essere costituiti da silice attiva amorfa presente in quantità maggiore o uguale all'85% del peso totale.

## **Ceneri volanti**

Le ceneri volanti, costituenti il residuo solido della combustione di carbone, dovranno provenire da centrali termoelettriche in grado di fornire un prodotto di qualità costante nel tempo e documentabile per ogni invio, e non contenere impurezze (lignina, residui oleosi, pentossido di vanadio, ecc.) che possano danneggiare o ritardare la presa e l'indurimento del cemento. Particolare attenzione dovrà essere prestata alla costanza delle loro caratteristiche, che devono soddisfare i requisiti della norma **UNI EN 450**.

Il dosaggio delle ceneri volanti non deve superare il 25% del peso del cemento. Detta aggiunta non deve essere computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di ceneri praticata non comporti un incremento della richiesta di additivo, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di ceneri maggiore dello 0,2%.

## Norme di riferimento

**UNI EN 450-1** – *Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità;*

**UNI EN 450-2** – *Ceneri volanti per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità;*

**UNI EN 451-1** – *Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione del contenuto di ossido di calcio libero;*

**UNI EN 451-2** – *Metodo di prova delle ceneri volanti. Determinazione della finezza mediante staccatura umida.*

## **Microsilice**

La silice attiva colloidale amorfa è costituita da particelle sferiche isolate di SiO<sub>2</sub> con diametro compreso tra 0,01 e 0,5 micron, e ottenuta da un processo di tipo metallurgico, durante la produzione di silice metallica o di leghe ferro-silicio, in un forno elettrico ad arco.

La silice fume può essere fornita allo stato naturale, così come può essere ottenuta dai filtri di depurazione sulle ciminiere delle centrali a carbone oppure come sospensione liquida di particelle con contenuto secco di 50% in massa.

Si dovrà porre particolare attenzione al controllo in corso d'opera del mantenimento della costanza delle caratteristiche granulometriche e fisicochimiche.

Il dosaggio della silice fume non deve comunque superare il 7% del peso del cemento. Tale aggiunta non sarà computata in alcun modo nel calcolo del rapporto acqua/cemento.

Se si utilizzano cementi di tipo I, potrà essere computata nel dosaggio di cemento e nel rapporto acqua/cemento una quantità massima di tale aggiunta pari all'11% del peso del cemento.

Nella progettazione del mix design e nelle verifiche periodiche da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di microsilice praticata non comporti un incremento della richiesta dell'additivo maggiore dello 0,2%, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di silice fume.

#### Norme di riferimento

**UNI 8981-8** – *Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo. Istruzioni per prevenire la reazione alcali-silice;*

**UNI EN 13263-1** – *Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità;*

**UNI EN 13263-2** – *Fumi di silice per calcestruzzo. Parte 2: Valutazione della conformità.*

#### Additivi

L'impiego di additivi, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata. Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

- fluidificanti;
- aeranti;
- ritardanti;
- acceleranti;
- fluidificanti-aeranti;
- fluidificanti-ritardanti;
- fluidificanti-acceleranti;
- antigelo-superfluidificanti.

Gli additivi devono essere conformi alla parte armonizzata della norma europea **UNI EN 934-2**. L'impiego di eventuali additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

Gli additivi dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- essere opportunamente dosati rispetto alla massa del cemento;
- non contenere componenti dannosi alla durabilità del calcestruzzo;
- non provocare la corrosione dei ferri d'armatura;
- non interagire sul ritiro o sull'espansione del calcestruzzo. In caso contrario, si dovrà procedere alla determinazione della stabilità dimensionale.

Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle

miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo una valutazione degli effetti per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.

Per le modalità di controllo e di accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

### **Additivi acceleranti**

Gli additivi acceleranti, allo stato solido o liquido hanno la funzione di addensare la miscela umida fresca e portare ad un rapido sviluppo delle resistenze meccaniche.

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. In caso di prodotti che non contengono cloruri tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto, lo si dovrà opportunamente diluire prima dell'uso.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**;

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

### **Additivi ritardanti**

Gli additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della direzione dei lavori, per:

- particolari opere che necessitano di getti continui e prolungati, al fine di garantire la loro corretta monoliticità;
- getti in particolari condizioni climatiche;
- singolari opere ubicate in zone lontane e poco accessibili dalle centrali/impianti di betonaggio. La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione devono essere eseguite di regola dopo la stagionatura di 28 giorni, e la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

### **Additivi antigelo**

Gli additivi antigelo sono da utilizzarsi nel caso di getto di calcestruzzo effettuato in periodo freddo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi antigelo dovrà essere contenuto tra lo 0,5 e il 2% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento, che dovrà essere del tipo ad alta resistenza e in dosaggio superiore rispetto alla norma. Per evitare concentrazioni del prodotto, prima dell'uso dovrà essere opportunamente miscelato al fine di favorire la solubilità a basse temperature.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi d'inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

### **Additivi fluidificanti e superfluidificanti**

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

L'additivo superfluidificante di prima e seconda additivazione dovrà essere di identica marca e tipo. Nel caso in cui il mix design preveda l'uso di additivo fluidificante come prima additivazione, associato ad additivo superfluidificante a piè d'opera, questi dovranno essere di tipo compatibile e preventivamente sperimentati in fase di progettazione del mix design e di prequalifica della miscela. Dopo la seconda aggiunta di additivo, sarà comunque necessario assicurare la miscelazione per almeno 10 minuti prima dello scarico del calcestruzzo. La direzione dei lavori potrà richiedere una miscelazione più prolungata in funzione dell'efficienza delle attrezzature e delle condizioni di miscelamento.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra lo 0,2 e lo 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale, per quanto non specificato si rimanda alla norma **UNI EN 934-2**.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione della consistenza dell'impasto mediante l'impiego della tavola a scosse con riferimento alla norma **UNI 8020**;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la prova di essudamento prevista dalla norma **UNI 7122**.

### **Additivi aeranti**

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra lo 0,005 e lo 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- la determinazione del contenuto d'aria secondo la norma **UNI EN 12350-7**;
- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;

- prova di resistenza al gelo secondo la norma **UNI 7087**;
- prova di essudamento secondo la norma **UNI 7122**.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

#### **Norme di riferimento**

La direzione dei lavori, per quanto non specificato, per valutare l'efficacia degli additivi potrà disporre l'esecuzione delle seguenti prove:

**UNI 7110** – *Additivi per impasti cementizi. Determinazione della solubilità in acqua distillata e in acqua satura di calce;*

**UNI 10765** – *Additivi per impasti cementizi. Additivi multifunzionali per calcestruzzo. Definizioni, requisiti e criteri di conformità.*

**UNI EN 480** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 4: Determinazione della quantità di acqua essudata del calcestruzzo;*

**UNI EN 480-5** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 5: Determinazione dell'assorbimento capillare;*

**UNI EN 480-6** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 6: Analisi all'infrarosso;*

**UNI EN 480-8** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di sostanza secca convenzionale;*

**UNI EN 480-10** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Determinazione del tenore di cloruri solubili in acqua;*

**UNI EN 480-11** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 11: Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di aria nel calcestruzzo indurito;*

**UNI EN 480-12** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 12: Determinazione del contenuto di alcali negli additivi;*

**UNI EN 480-13** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Malta di riferimento per le prove sugli additivi per malta;*

**UNI EN 480-14** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Metodi di prova. Parte 14: Determinazione dell'effetto sulla tendenza alla corrosione dell'acciaio di armatura mediante prova elettrochimica potenziostatica;*

**UNI EN 934-1** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 1: Requisiti comuni;* **UNI EN 934-2** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 2: Additivi per calcestruzzo. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

**UNI EN 934-3** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malte per operemurarie. Parte 3: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

**UNI EN 934-4** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Additivi per malta per iniezione per cavi di precompressione. Parte 4: Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

**UNI EN 934-5** – *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 5: Additivi per calcestruzzo proiettato. Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura;*

**UNI EN 934-6** *Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione. Parte 6: Campionamento, controllo e valutazione della conformità.*

#### **Agenti espansivi**

Gli agenti espansivi sono da utilizzarsi per aumentare il volume del calcestruzzo sia in fase plastica che indurito, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra il 7 e il 10% (ovvero come indicato dal fornitore) del peso del

cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo previste dal D.M. 17 gennaio 2018 e norme UNI applicabili per la fornitura contrattuale;
- la determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione, da eseguire con riferimento alla norma **UNI 7123**.

Le prove di resistenza a compressione del calcestruzzo, di regola, devono essere eseguite dopo la stagionatura.

### **Norme di riferimento**

**UNI 8146** – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Idoneità e relativi metodi di controllo;*

**UNI 8147** – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata della malta contenente l'agente espansivo;*

**UNI 8148** – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione dell'espansione contrastata del calcestruzzo contenente l'agente espansivo;*

**UNI 8149** – *Agenti espansivi non metallici per impasti cementizi. Determinazione della massa volumica.*

### **Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo**

Gli eventuali prodotti antievaporanti filmogeni devono rispondere alle norme comprese tra **UNI 8656** e **UNI 8660**. L'appaltatore deve preventivamente sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori la documentazione tecnica sul prodotto e sulle modalità di applicazione. Il direttore dei lavori deve accertarsi che il materiale impiegato sia compatibile con prodotti di successive lavorazioni (per esempio, con il primer di adesione di guaine per impermeabilizzazione di solette) e che non interessino zone di ripresa del getto.

### **Norme di riferimento**

**UNI 8656** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;*

**UNI 8657** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua;*

**UNI 8658** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;*

**UNI 8659** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;*

**UNI 8660** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.*

### **Prodotti disarmanti**

Come disarmanti per le strutture in cemento armato è vietato usare lubrificanti di varia natura e oli esausti.

Dovranno, invece, essere impiegati prodotti specifici, conformi alla norma **UNI 8866** (parti 1 e 2), per i quali sia stato verificato che non macchino o danneggino la superficie del conglomerato cementizio indurito, specie se a faccia vista.

### Acqua di impasto

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali in percentuali dannose (particolarmente solfati e cloruri), priva di materie terrose e non aggressiva.

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o di uso, potrà essere trattata con speciali additivi, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti l'impasto.

È vietato l'impiego di acqua di mare.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma **UNI EN 1008**, come stabilito dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

A discrezione della direzione dei lavori, l'acqua potrà essere trattata con speciali additivi, in base al tipo di intervento o di uso, per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

**Tabella 15.8 - Acqua di impasto**

Caratteristica	Prova	Limiti di accettabilità
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati		SO <sub>4</sub> minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri		Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico		minore 50 mg/litro
Contenuto totale di sali minerali		minore 3000 mg/litro
Contenuto di sostanze organiche		minore 100 mg/litro
Contenuto di sostanze solidosospese		minore 2000 mg/litro

### Classi di resistenza del conglomerato cementizio

Per le classi di resistenza normalizzate per calcestruzzo normale, si può fare utile riferimento a quanto indicato nella norma **UNI EN 206-1** e nella norma **UNI 11104**.

Sulla base della denominazione normalizzata, vengono definite le classi di resistenza della tabella 15.9.

**Tabella 15.9 - Classi di resistenza**

Classi di resistenza
C8/10
C12/15
C16/20
C20/25
C25/30
C28/35
C32/40
C35/45
C40/50
C45/55
C50/60
C55/67
C60/75
C70/85
C80/95
C90/105

I calcestruzzi delle diverse classi di resistenza trovano impiego secondo quanto riportato nella tabella 16.10, fatti salvi i limiti derivanti dal rispetto della durabilità.

Per classi di resistenza superiore a C70/85 si rinvia al paragrafo 15.9.2 di questo capitolato.

Per le classi di resistenza superiori a C45/55, la resistenza caratteristica e tutte le grandezze meccaniche e fisiche che hanno influenza sulla resistenza e durabilità del conglomerato devono essere accertate prima dell'inizio dei lavori tramite un'apposita sperimentazione preventiva, e la produzione deve seguire specifiche procedure per il controllo di qualità.

**Tabella 15.10 - Impiego delle diverse classi di resistenza**

Strutture di destinazione	Classe di resistenza minima
Per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura (§ 4.1.11)	C8/10
Per strutture semplicemente armate	C16/20
Per strutture precomprese	C28/35

### Costruzioni di altri materiali

I materiali non tradizionali o non trattati nelle norme tecniche per le costruzioni potranno essere utilizzati per la realizzazione di elementi strutturali o opere, previa autorizzazione del servizio tecnicentrale su parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, autorizzazione che riguarderà l'utilizzo del materiale nelle specifiche tipologie strutturali proposte sulla base di procedure definite dal servizio tecnico centrale.

Si intende qui riferirsi a materiali quali calcestruzzi di classe di resistenza superiore a C70/85, calcestruzzi fibrorinforzati, acciai da costruzione non previsti nel paragrafo 4.2 delle norme tecniche per le costruzioni, leghe di alluminio, leghe di rame, travi tralicciate in acciaio conglomerate nel getto di calcestruzzo collaborante, materiali polimerici fibrorinforzati, pannelli con poliuretano o polistirolo collaborante, materiali murari non tradizionali, vetro strutturale, materiali diversi dall'acciaio con funzione di armatura da cemento armato.

### *Acciaio per cemento armato*

#### Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove norme tecniche per le costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione. A tale riguardo si definiscono:
  - lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc...). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
  - forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
  - lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

## La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato. Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli. Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione.

Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

Nella tabella 16.1 si riportano i numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma **UNI EN 10080**<sup>1</sup>, caratterizzanti nervature consecutive. Nel caso specifico dell'Italia si hanno quattro nervature consecutive.

<sup>1</sup> Nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea n. L343 dell'8 dicembre 2006 è stata pubblicata la decisione della Commissione delle Comunità Europee del 5 dicembre 2006 relativa alla cancellazione del riferimento alla norma EN 10080:2005 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio. 10080:2005 "Acciaio per cemento armato - Acciaio saldabile - Generalità" conformemente alla direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

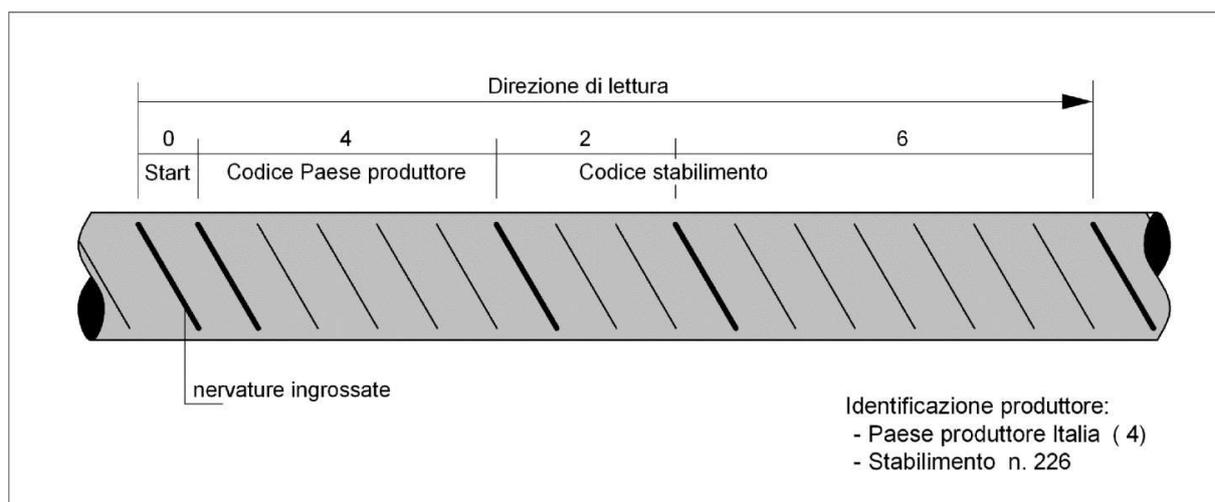
**Tabella 16.1 - Numeri di identificazione del paese di origine del produttore dell'acciaio previsti dalla norma UNI EN 10080**

Paese produttore	Numero di nervature trasversali normaltra l'inizio della marcatura e la nervatura rinforzata successiva
Austria, Germania	1
Belgio, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera	2
Francia	3
Italia	4
Irlanda, Islanda, Regno Unito	5
Danimarca, Finlandia, Norvegia, Svezia	6
Portogallo, Spagna	7
Grecia	8
Altri	9

### Identificazione del produttore

Il criterio di identificazione dell'acciaio prevede che su un lato della barra/rotolo vengano riportati dei simboli che identificano l'inizio di lettura del marchio (start: due nervature ingrossate consecutive), l'identificazione del paese produttore e dello stabilimento.

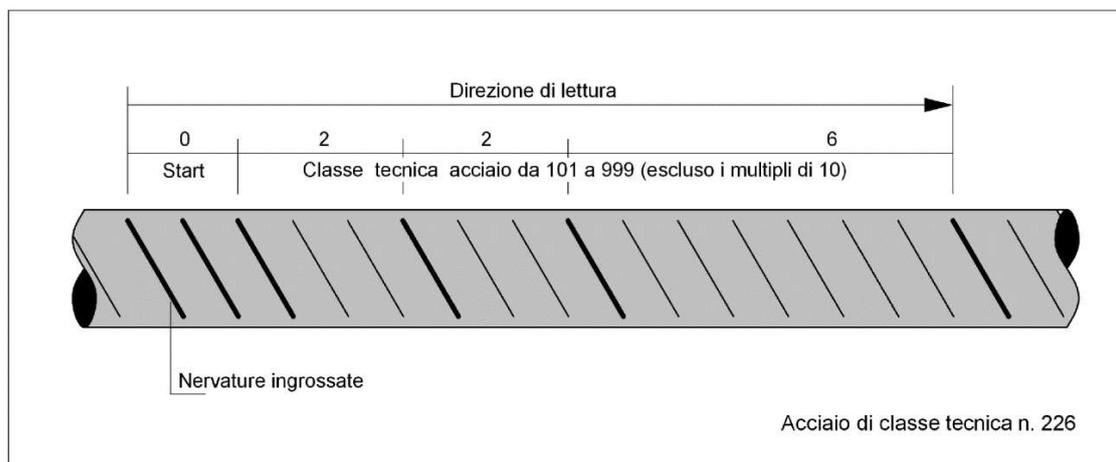
**Figura 16.1 - Identificazione del produttore**



### Identificazione della classe tecnica

Sull'altro lato della barra/rotolo, l'identificazione prevede dei simboli che identificano l'inizio della lettura (start: tre nervature ingrossate consecutive) e un numero che identifica la classe tecnica dell'acciaio che deve essere depositata presso il registro europeo dei marchi, da 101 a 999 escludendo i multipli di 10. La figura 16.2 riporta un acciaio di classe tecnica n. 226.

**Figura 16.2 - Identificazione della classe tecnica**



In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche per le costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

#### **Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori per le prove di laboratorio.**

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dal direttore dei lavori.

#### **Conservazione della documentazione d'accompagnamento**

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

#### **Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche**

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Nel caso i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, ovvero il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e il direttore dei lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e il direttore dei lavori deve prevedere, a cura e spese

dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

### **Forniture e documentazione di accompagnamento: l'attestato di qualificazione**

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (paragrafo 11.3.1.5).

L'attestato di qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

Il direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

### **Centri di trasformazione**

Le nuove norme tecniche (paragrafo 11.3.2.6) definiscono *centro di trasformazione*, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, per esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni.

Il centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche per le costruzioni.

### Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

### Documentazione di accompagnamento e verifiche del direttore dei lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- dall'attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale

materiale lavorato.

### I tipi di acciaio per cemento armato

Le nuove norme tecniche per le costruzioni ammettono esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e nervati idoneamente qualificati secondo le procedure previste dalle stesse norme, e controllati con le modalità previste per gli acciai per cemento armato precompresso e per gli acciai per carpenterie metalliche.

I tipi di acciai per cemento armato sono indicati nella tabella 16.2.

**Tabella 16.2 - Tipi di acciai per cemento armato**

Tipi di acciaio per cemento armato previsti dalle norme precedenti	Tipi di acciaio previsti dal D.M. 17 gennaio 2018 (saldabili e ad aderenza migliorata)
FeB22k e FeB32k (barre tonde lisce) FeB38k e FeB44k (barre tonde nervate)	B450C ( $6 \leq \varnothing \leq 50$ mm) B450A ( $5 \leq \varnothing \leq 12$ mm)

### L'acciaio per cemento armato B450C

L'acciaio per cemento armato B450C (laminato a caldo) è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

- $f_{y\ nom}: 450$  N/mm<sup>2</sup>
- $f_{t\ nom}: 540$  N/mm<sup>2</sup>

e deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 16.3.

**Tabella 16.3 - Acciaio per cemento armato laminato a caldo B450C**

Caratteristiche	Requisiti	Frattile [%]
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$ $\leq 1,35$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:	-	-
$\varnothing < 12$ mm	4 $\varnothing$	-
$12 \leq \varnothing \leq 16$ mm	5 $\varnothing$	-
per $16 < \varnothing \leq 25$ mm	8 $\varnothing$	-
per $25 < \varnothing \leq 50$ mm	10 $\varnothing$	-

### L'acciaio per cemento armato B450A

L'acciaio per cemento armato B450A (trafilato a freddo), caratterizzato dai medesimi valori nominali delle tensioni di snervamento e rottura dell'acciaio B450C, deve rispettare i requisiti indicati nella tabella 16.4.

**Tabella 16.4 - Acciaio per cemento armato trafilato a freddo B450A**

Caratteristiche	Requisiti	Frattile[%]
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{y\ nom}$	5,0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{t\ nom}$	5,0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,05$	10,0
$(f_y/f_{y\ nom})_k$	$\leq 1,25$	10,0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 2,5\%$	10,0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche: $\varnothing < 10\text{mm}$	4 $\varnothing$	-

### L'accertamento delle proprietà meccaniche

L'accertamento delle proprietà meccaniche degli acciai deve essere condotto secondo le seguenti norme (paragrafo 11.3.2.3 nuove norme tecniche):

**UNI EN ISO 15630-1** – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;

**UNI EN ISO 15630-2** – Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso. Metodi di prova. Parte 2: Reti saldate.

Per gli acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche devono essere determinate su provette mantenute per 60 minuti a  $100 \pm 10^\circ\text{C}$  e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si deve sostituire  $f_y$ , con  $f(0,2)$ .

### La prova di piegamento

La prova di piegamento e di raddrizzamento deve essere eseguita alla temperatura di  $20 + 5^\circ\text{C}$  piegando la provetta a  $90^\circ$ , mantenendola poi per 30 minuti a  $100 \pm 10^\circ\text{C}$  e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno  $20^\circ$ . Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

### La prova di trazione

La prova a trazione per le barre è prevista dalla norma **UNI EN ISO 15630-1**. I campioni devono essere prelevati in contraddittorio con l'appaltatore al momento della fornitura in cantiere. Gli eventuali trattamenti di invecchiamento dei provini devono essere espressamente indicati nel rapporto di prova.

La lunghezza dei campioni delle barre per poter effettuare sia la prova di trazione, sia la prova di piegamento deve essere di almeno 100 cm (consigliato 150 cm).

Riguardo alla determinazione di  $A_{gt}$ , allungamento percentuale totale alla forza massima di trazione

$F_m$ , bisogna considerare che:

- se  $A_{gt}$  è misurato usando un estensimetro,  $A_{gt}$  deve essere registrato prima che il carico diminuisca più di 0,5% dal relativo valore massimo;
- se  $A_{gt}$  è determinato con il metodo manuale,  $A_{gt}$  deve essere calcolato con la seguente formula:

$$A_{gt} = A_g + R_m / 2000$$

dove

- $A_g$  è l'allungamento percentuale non-proporzionale al carico massimo  $F_m$

- $R_m$  è la resistenza a trazione (N/mm<sup>2</sup>).

La misura di  $A_g$  deve essere fatta su una lunghezza della parte calibrata di 100 mm ad una distanza  $r_2$  di almeno 50 mm o  $2d$  (il più grande dei due) lontano dalla frattura. Questa misura può essere considerata come non valida se la distanza  $r_1$  fra le ganasce e la lunghezza della parte calibrata è inferiore a 20 mm o  $d$  (il più grande dei due).

La norma **UNI EN 15630-1** stabilisce che in caso di contestazioni deve applicarsi il metodo manuale.

### Le caratteristiche dimensionali e di impiego

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni (paragrafo

11.3.2.4 nuove norme tecniche).

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi, cioè, una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

La marcatura dei prodotti deve consentirne l'identificazione e la rintracciabilità.

La documentazione di accompagnamento delle forniture deve rispettare le prescrizioni stabilite dalle norme tecniche, in particolare è necessaria per quei prodotti per i quali non sussiste l'obbligo della marcatura CE.

Le barre sono caratterizzate dal diametro  $\varnothing$  della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm<sup>3</sup>.

I diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A, in barre e in rotoli, sono riportati nelle tabelle 16.5 e 16.6.

**Tabella 16.5 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in barre**

Acciaio in barre	Diametro $\varnothing$ [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 40$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

**Tabella 16.6 - Diametri di impiego per gli acciai B450C e B450A in rotoli**

Acciaio in rotoli	Diametro $\varnothing$ [mm]
B450C	$6 \leq \varnothing \leq 16$
B450A	$5 \leq \varnothing \leq 10$

### La sagomatura e l'impiego

Le nuove norme tecniche stabiliscono che la sagomatura e/o l'assemblaggio dei prodotti possono avvenire (paragrafo 11.3.2.4 nuove norme tecniche):

- in cantiere, sotto la vigilanza della direzione dei lavori;
- in centri di trasformazione, solo se dotati dei requisiti previsti.

Nel primo caso, per *cantiere* si intende esplicitamente l'area recintata del cantiere, all'interno della quale il costruttore e la direzione dei lavori sono responsabili dell'approvvigionamento e lavorazione dei materiali, secondo le competenze e responsabilità che la legge da sempre attribuisce a ciascuno. Al di fuori dell'area di cantiere, tutte le lavorazioni di sagomatura e/o assemblaggio devono avvenire esclusivamente in centri di trasformazione provvisti dei requisiti indicati dalle nuove norme tecniche.

## Le reti e i tralicci elettrosaldati

Gli acciai delle reti e dei tralicci elettrosaldati devono essere saldabili. L'interasse delle barre non deve superare i 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre e assemblati mediante saldature. Per le reti e i tralicci in acciaio (B450C o B450A), gli elementi base devono avere diametro  $\varnothing$  comedi riportato nella tabella 16.7.

**Tabella 16.7 - Diametro  $\varnothing$  degli elementi base per le reti e i tralicci in acciaio B450C e B450A**

Acciaio tipo	Diametro $\varnothing$ degli elementi base
B450C	$6 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 16 \text{ mm}$
B450A	$5 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 10 \text{ mm}$

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti le reti e i tralicci deve essere:  $\varnothing_{min} / \varnothing_{max} \geq 0,6$ .

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma **UNI EN ISO 15630-2** pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a  $450 \text{ N/mm}^2$ . Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo deve essere controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450A oppure B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base provenienteda altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti da acciai provvisti di specifica qualificazione o da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso, il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

### La marchiatura di identificazione

Ogni pannello o traliccio deve essere, inoltre, dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso, la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo l'annegamento nel calcestruzzo della rete o del traliccio elettrosaldato.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura, con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore. In questo caso, il direttore dei lavori, al momento dell'accettazione della fornitura incantiere, deve verificare la presenza della predetta etichettatura. Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di

riconoscimento di ognisingolo stabilimento.

### La saldabilità

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodottofinito, deve soddisfare le limitazioni riportate nella tabella 16.8, dove il calcolo del carbonio equivalente  $C_{eq}$  è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

**Tabella 16.8 - Massimo contenuto di elementi chimici in percentuale (%)**

Elemento	Simbolo	Analisi di prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,22
Fosforo	P	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Rame	Cu	0,85	0,80
Azoto	N	0,013	0,012
Carbonio equivalente	$C_{eq}$	0,52	0,50

È possibile eccedere il valore massimo di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del  $C_{eq}$  venga ridotto dello 0,02% in massa.

Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

### Le tolleranze dimensionali

La deviazione ammissibile per la massa nominale dei diametri degli elementi d'acciaio deve rispettare le tolleranze riportate nella tabella 16.9.

**Tabella 16.9 - Deviazione ammissibile per la massa nominale**

Diametro nominale [mm]	$5 \leq \varnothing \leq 8$	$8 < \varnothing \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	$\pm 6$	$\pm 4,5$

### Le procedure di controllo per acciai da cemento armato ordinario, barre e rotoli

#### I controlli sistematici

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anchese provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

#### Le prove di qualificazione

Il laboratorio ufficiale prove incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, 25 per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni devono essere determinati, a cura del laboratorio ufficiale incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura  $f_y$  e  $f_t$ , l'allungamento  $A_{gt}$ , ed effettuate le prove di piegamento.

### Le prove periodiche di verifica della qualità

Ai fini della verifica della qualità, il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di cinque campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio ufficiale deve effettuare le prove di resistenza e di duttilità. I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e di rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono, quindi, utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo  $n = 25$ ).

Se i valori caratteristici riscontrati risultano inferiori ai minimi per gli acciai B450C e B450A, il laboratorio incaricato deve darne comunicazione al servizio tecnico centrale e ripetere le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha eliminato le cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità per gli acciai B450C e B450A, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi deve essere ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

**Tabella 16.10 - Verifica di qualità per ciascuno dei gruppi di diametri**

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	3 serie di 5 campioni 1 serie = 5 barre di uno stesso diametro	Stessa colata

**Tabella 16.11 - Verifica di qualità non per gruppi di diametri**

Intervallo di prelievo	Prelievo	Provenienza
≤ 1 mese	15 saggi prelevati da 3 diverse colate: - 5 saggi per colata o lotto di produzione indipendentemente dal diametro	Stessa colata o lotto di produzione

### La verifica delle tolleranze dimensionali per colata o lotto di produzione

Ai fini del controllo di qualità, le tolleranze dimensionali di cui alla tabella 16.9 devono essere riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Qualora la tolleranza sulla sezione superi il  $\pm 2\%$ , il rapporto di prova di verifica deve riportare i diametri medi effettivi.

### **La facoltatività dei controlli su singole colate o lotti di produzione**

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale prove. Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero  $n$  di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove di verifica di qualità per gli acciai in barre, reti e tralici elettrosaldati.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura devono essere calcolate con le espressioni per i controlli sistematici in stabilimento per gli acciai in barre e rotoli, nelle quali  $n$  è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

### **I controlli nei centri di trasformazione**

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati:

- in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo deve essere costituito da tre spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura, secondo il metodo geometrico di cui alla norma **UNIEN ISO 15630-1**.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare adesse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali prove.

Il direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

### **I controlli di accettazione in cantiere**

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati dal direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di tre spezzoni marchiati e di uno stesso diametro scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario, i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza e allungamento di ciascun campione da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella 16.12. Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di

prova.

Nel caso di campionamento e di prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato.

Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, dieci ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante, che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio ufficiale.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui dieci ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico, e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo, secondo quanto sopra riportato. In caso contrario, il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al servizio tecnico centrale.

**Tabella 16.12 - Valori di resistenza e di allungamento accettabili**

Caratteristica	Valore limite	Note
$f_y$ minimo	425 N/mm <sup>2</sup>	(450 – 25) N/mm <sup>2</sup>
$f_y$ massimo	572 N/mm <sup>2</sup>	[450 · (1,25 + 0,02)] N/mm <sup>2</sup>
$A_{gt}$ minimo	≥ 6,0%	per acciai B450C
$A_{gt}$ minimo	≥ 2,0%	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 ≤ f_t/f_y ≤ 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t/f_y ≥ 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

### **Il prelievo dei campioni e la domanda al laboratorio prove**

Il prelievo dei campioni di barre d'armatura deve essere effettuato a cura del direttore dei lavori o di un tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale prove incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura di elementi sagomati o assemblati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i necessari controlli. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al laboratorio ufficiale autorizzato deve essere sottoscritta dal direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle norme tecniche, e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

## Acciaio per cemento armato precompresso

### Generalità

È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai qualificati secondo le procedure previste dalle normetecniche per le costruzioni.

### Le caratteristiche dimensionali

L'acciaio per armature da precompressione è generalmente fornito secondo le forme indicate qui di seguito:

- filo: prodotto trafilato di sezione piena che possa fornirsi in rotoli;
- barra: prodotto laminato di sezione piena che possa fornirsi soltanto in forma di elementirettilinei;
- treccia: due o tre fili avvolti ad elica intorno al loro comune asse longitudinale. Il passo e il senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili della treccia;
- trefolo: fili avvolti ad elica intorno ad un filo rettilineo completamente ricoperto dai fili elicoidali. Il passo e il senso di avvolgimento dell'elica sono uguali per tutti i fili di uno stesso strato.

I fili possono essere tondi o di altre forme, e vengono individuati mediante il diametro nominale o il diametro nominale equivalente riferito alla sezione circolare equipesante. Non è consentito l'impiego di fili lisci nelle strutture precomprese ad armature pretese.

Le barre possono essere lisce, a filettatura continua o parziale, o con risalti, e vengono individuate mediante il diametro nominale.

I prodotti devono essere dotati di marcatura generalmente costituita da sigillo o etichettatura sulle legature.

Le forniture devono essere accompagnate dalla prescritta documentazione. Gli acciai per armature da precompressione possono essere forniti in:

- rotoli (fili, trecce, trefoli);
- bobine (trefoli);
- fasci (barre).

I fili devono essere forniti in rotoli di diametro tale che, all'atto dello svolgimento, allungati al suolo su un tratto di 10 m non presentino curvatura con freccia superiore a 400 mm. Il produttore deve indicare il diametro minimo di avvolgimento.

Ciascun rotolo di filo liscio, ondulato o con impronte, deve essere esente da saldature.

Sono ammesse le saldature di fili destinati alla produzione di trecce e di trefoli se effettuate prima della trafilatura; per i trefoli sono ammesse saldature anche durante l'operazione di cordatura, purché tali saldature siano opportunamente distanziate e sfalsate.

All'atto della posa in opera, gli acciai devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe.

È tollerata un'ossidazione che scompaia totalmente mediante sfregamento con un panno asciutto. Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento.

### I controlli

Le nuove norme tecniche per l'acciaio per cemento armato precompresso prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- controlli in stabilimento;
- controlli negli stabilimenti permanenti di prefabbricazione e nel luogo di formazione dei cavi;
- accettazione in cantiere.

I controlli eseguiti in stabilimento si riferiscono a lotti di produzione (massimo 120 t).

I controlli eseguiti negli stabilimenti permanenti di prefabbricazione e nel luogo di formazione dei cavi si riferiscono a forniture (massimo 90 t).

L'accettazione eseguita in cantiere si riferisce a lotti di spedizione (massimo 30 t). A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione;
- forniture;
- lotti di spedizione.

I lotti di produzione si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (numero di rotolo finito, della bobina di trefolo e del fascio di barre). Un lotto di produzione deve avere grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) ed essere compreso tra 30 e 120 tonnellate.

Le forniture sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

I lotti di spedizione, infine, sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

I controlli in cantiere possono essere omessi quando il prodotto utilizzato in cantiere proviene da uno stabilimento di prefabbricazione o da un luogo di formazione dei cavi nel quale sono stati effettuati i controlli di cui al punto precedente.

In quest'ultimo caso, la fornitura del materiale deve essere accompagnata da idonea documentazione attestante l'esecuzione delle prove di cui sopra con l'indicazione del cantiere di destinazione.

Resta comunque nella discrezionalità del direttore dei lavori la facoltà di effettuare tutti gli eventuali controlli ritenuti opportuni.

#### Le prescrizioni comuni. Le modalità di prelievo

I saggi sugli acciai da cemento armato precompresso destinati ai controlli:

- non devono essere avvolti con diametro inferiore a quello della bobina o del rotolo di provenienza;
- devono essere prelevati con le lunghezze richieste dal laboratorio incaricato delle prove in numero sufficiente per eseguire eventuali prove di controllo successive;
- devono essere adeguatamente protetti nel trasporto.

#### I controlli nei centri di trasformazione

I controlli nei centri di trasformazione sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dello stabilimento. I controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate. Effettuato un prelievo di tre saggi provenienti da una stessa fornitura, intesa come lotto formato da 90 t al massimo, e appartenenti ad una stessa categoria, si determinano, mediante prove eseguite presso un laboratorio ufficiale, i corrispondenti valori minimi di  $f_{pb}$ ,  $f_{py}$ ,  $f_{p(1)}$ ,  $f_{p(0,1)}$ .

I risultati delle prove sono considerati compatibili con quelli ottenuti in stabilimento se nessuno dei valori minimi sopra indicati è inferiore ai corrispondenti valori caratteristici garantiti dal produttore. Nel caso in cui anche uno solo dei valori minimi suddetti non rispetti la corrispondente condizione, verranno eseguite prove supplementari soggette a valutazioni statistiche, come di seguito indicato. Il campione da sottoporre a prove supplementari è costituito da almeno dieci saggi prelevati da altrettanti rotoli, bobine o fasci. Se il numero dei rotoli, bobine o fasci costituenti il lotto è inferiore a dieci, da alcuni rotoli o bobine verranno prelevati due saggi, uno da ciascuna estremità. Per le barre vengono prelevati due saggi da due barre diverse dello stesso fascio.

Ogni saggio deve recare contrassegni atti ad individuare il lotto e il rotolo, la bobina o il fascio

di provenienza.

Effettuato il prelievo supplementare si determinano, mediante prove effettuate presso un laboratorio ufficiale, i corrispondenti valori medi  $g_{mn}$  e le deviazioni standard  $s_n$  di  $f_{pt}$ ,  $f_{py}$ ,  $f_{p(1)}$ ,  $f_{p(0,1)}$ .

I risultati delle prove vengono considerati compatibili con quelli ottenuti in stabilimento se:

- per le tensioni di rottura  $f_{pt}$ :

$$g_{mn} \geq 1,03 f_{ptk} s_n \leq 0,05 f_{ptk}$$

- per le grandezze  $f_{pt}$ ,  $f_{p(1)}$ ,  $f_{p(0,1)}$ :

$$g_{mn} \geq 1,04 (f_{pyk}, f_{p(1)k}, f_{p(0,1)k})$$
$$s_n \leq 0,07 (f_{pyk}, f_{p(1)k}, f_{p(0,1)k})$$

- i valori del modulo di elasticità longitudinale  $E_p$  sono conformi al valore garantito dal produttore, con una tolleranza del  $\pm 5\%$ .

Se tali disuguaglianze non sono verificate, o se non sono rispettate le prescrizioni riguardanti le proprietà e le tolleranze, si ripeteranno le prove su altri dieci saggi, previo avviso al produttore.

L'ulteriore risultato negativo comporta l'inidoneità della partita e la trasmissione dei risultati al produttore, che è tenuto a farli inserire tra i risultati dei controlli statistici della sua produzione.

In tal caso, il direttore tecnico del centro di trasformazione deve comunicare il risultato anormale sia al laboratorio incaricato del controllo che al servizio tecnico centrale.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del direttore tecnico del centro di trasformazione che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dai laboratori, è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, normalmente non presente sugli acciai da cemento armato precompresso, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati del richiedente.

Il direttore tecnico del centro di trasformazione deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un centro di trasformazione devono essere accompagnate dalla documentazione prevista.

### I controlli di accettazione in cantiere e gli obblighi del direttore dei lavori

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori, e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni di cui al precedente paragrafo, con l'avvertenza che il prelievo preliminare dei tre saggi deve essere effettuato per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura di cavi preformati provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, esaminata preliminarmente la documentazione attestante il possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, che il suddetto centro di trasformazione è tenuto a trasmettergli, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli previsti. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio ufficiale incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati,

nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni di cui al precedente paragrafo.

### *Acciaio per strutture metalliche*

#### **Generalità**

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte, si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie **UNI EN 10025** (per i laminati), **UNI EN 10210** (per i tubi senza saldatura) e **UNI EN 10219-1** (per i tubi saldati), recanti la marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+, e per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$ , riportati nelle relative norme di prodotto.

Per i prodotti per cui non sia applicabile la marcatura CE e non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle norme tecniche per le costruzioni. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE. Si applicano anche le procedure di controllo per gli acciai da carpenteria.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova, devono rispondere alle prescrizioni delle norme **UNI EN ISO 377**, **UNI 552**, **UNI EN 10002-I** e **UNI EN 10045-1**.

Gli spessori nominali dei laminati, per gli acciai di cui alle norme europee **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, sono riportati nelle tabelle 18.1 e 18.2.

Per quanto non espressamente indicato si rimanda alla relazione strutturale allegata al progetto.

**Tabella 18.1 - Laminati a caldo con profili a sezione aperta**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40$ mm $< t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>UNI EN 10025-2</b>				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
<b>UNI EN 10025-3</b>				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
<b>UNI EN 10025-4</b>				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
<b>UNI EN 10025-5</b>				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

**Tabella 18.2 - Laminati a caldo con profili a sezione cava**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40$ mm $< t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
<b>UNI EN 10210-1</b>				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
<b>UNI EN 10219-1</b>				
S 235 H	235	360	-	-
S 275 H	275	430	-	-
S 355 H	355	510	-	-
S 275 NH/NLH	275	370	-	-
S 355 NH/NLH	355	470	-	-
S 275 MH/MLH	275	360	-	-
S 355 MH/MLH	355	470	-	-
S 420 MH/MLH	420	500	-	-
S460 MH/MLH	460	530	-	-

### L'acciaio per getti

Per l'esecuzione di parti in getti si devono impiegare acciai conformi alla norma **UNI EN 10293**.

Quando tali acciai debbano essere saldati, valgono le stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.

### L'acciaio per strutture saldate

#### La composizione chimica degli acciai

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni generali, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili previste dalle nuove norme tecniche.

## **Il processo di saldatura. La qualificazione dei saldatori**

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma **UNI EN ISO 4063**. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN 287-1** da parte di un ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma **UNI EN 287-1**, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma **UNI EN 1418**. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma **UNI EN ISO 15614-1**.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta), si applica la norma **UNI EN ISO 14555**. Valgono, perciò, i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 dell'appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un ente terzo. In assenza di prescrizioni in proposito, l'ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno, inoltre, essere rispettate le norme **UNI EN 1011** (parti 1 e 2) per gli acciai ferritici, e **UNI EN 1011** (parte 3) per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma **UNI EN ISO 9692-1**.

Oltre alle prescrizioni applicabili per i centri di trasformazione, il costruttore deve corrispondere a particolari requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma **UNI EN ISO 3834** (parti 2 e 4). Il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. Tali requisiti sono riassunti nella tabella 18.3.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un ente terzo scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza

**Tabella 18.3 - Tipi di azione sulle strutture soggette a fatica in modo più o meno significativo**

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
	A	B	C	
Riferimento	A	B	C	D
Materiale base: spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30 mm S275, s ≤ 30 mm	S355, s ≤ 30 mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30 mm	S235 S275 S355 S460 Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati <sup>1</sup>
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio UNI EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719	Di base	Specifico	Completo	Completo

<sup>1</sup> Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo.

## I bulloni e i chiodi

### I bulloni

I bulloni sono organi di collegamento tra elementi metallici, introdotti in fori opportunamente predisposti, composti dalle seguenti parti:

- gambo, completamente o parzialmente filettato con testa esagonale (vite);
- dado di forma esagonale, avvitato nella parte filettata della vite;
- rondella (o rosetta) del tipo elastico o rigido.

In presenza di vibrazioni dovute a carichi dinamici, per evitare lo svitamento del dado, vengono applicate rondelle elastiche oppure dei controdadi.

I bulloni – conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme **UNI EN ISO 4016** e **UNI 5592** – devono appartenere alle sottoindicate classi della norma **UNI EN ISO 898-1**, associate nel modo indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

**Tabella 18.4 - Classi di appartenenza di viti e dadi**

-	Normali			Ad alta resistenza	
	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Vite Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti appartenenti alle classi indicate nella tabella

18.4 sono riportate nella tabella 18.5.

**Tabella 18.5 - Tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti**

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
$f_{yb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	240	300	480	649	900
$f_{tb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	400	500	600	800	1000

## I bulloni per giunzioni ad attrito

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della tabella 18.6 (viti e dadi), e devono essere associati come indicato nelle tabelle 18.4 e 18.5.

**Tabella 18.6 - Bulloni per giunzioni ad attrito**

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8-10.9 secondo UNI EN ISO 898-1	UNI EN 14399 (parti 3 e 4)
Dadi	8-10 secondo UNI EN 20898-2	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: temperato e rinvenuto HRC 32 Ø 40	UNI EN 14399 (parti 5 e 6)
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2 temperato e rinvenuto HRC 32 Ø 40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata **UNI EN 14399-1**, e recare la relativa marcatura CE, con le specificazioni per i materiali e i prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato sulla GUUE. Al termine del periodo di coesistenza, il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della marcatura CE, prevista dalla direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione (CPD), recepita in Italia dal D.P.R. n. 246/1993, così come modificato dal D.P.R. n. 499/1997.

## I chiodi

Per i chiodi da ribadire a caldo si devono impiegare gli acciai previsti dalla norma **UNI 7356**. Le unioni con i chiodi sono rare perché di difficile esecuzione (foratura del pezzo, montaggio di bulloni provvisori, riscaldamento dei chiodi e successivo alloggiamento e ribaditura), a differenza delle unioni con bulloni più facili e veloci da eseguire. Tuttavia, non è escluso che le chiodature possano essere impiegate in particolari condizioni, come ad esempio negli interventi di restauro di strutture metalliche del passato.

## I connettori a piolo

Nel caso in cui si utilizzino connettori a piolo, l'acciaio deve essere idoneo al processo di formazione dello stesso e compatibile per saldatura con il materiale costituente l'elemento strutturale interessato dai pioli stessi. Esso deve avere le seguenti caratteristiche meccaniche:

- allungamento percentuale a rottura (valutato su base  $L_0 = 5,65\sqrt{A_0}$ , dove  $A_0$  è l'area della sezione trasversale del saggio)  $\geq 12$ ;
- rapporto  $f_t / f_y \geq 1,2$ .

Quando i connettori vengono uniti alle strutture con procedimenti di saldatura speciali, senza metallod'apporto, essi devono essere fabbricati con acciai la cui composizione chimica soddisfi le limitazioni seguenti: C  $\leq 0,18\%$ , Mn  $\leq 0,9\%$ , S  $\leq 0,04\%$ , P  $\leq 0,05\%$ .

## L'impiego di acciai inossidabili

Nell'ambito delle indicazioni generali per gli acciai di cui alle norme armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219-1**, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, e in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  – da utilizzare nei calcoli – si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$  riportati nelle relative norme di prodotto, ed è consentito l'impiego di acciaio inossidabile per la realizzazione di strutture metalliche. In particolare, per i prodotti laminati la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione noncontinua, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione per tutte le tipologie di acciaio e al controllo nei centri di trasformazione nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica.

### Le specifiche per gli acciai da carpenteria in zona sismica

L'acciaio costituente le membrature, le saldature e i bulloni, deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si devono applicare le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura  $f_{tk}$  (nominale) e la tensione di snervamento  $f_{yk}$  (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima  $f_{y,max}$  deve risultare  $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$ ;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

### Le procedure di controllo su acciai da carpenteria

#### I controlli in stabilimento di produzione

##### La suddivisione dei prodotti

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione. Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica per gli acciai laminati sono raggruppabili per gamme di spessori, così come definito nelle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** in base al numero dei pezzi.

##### Le prove di qualificazione

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata, ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali invece è prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, è fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la marcatura CE, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche, riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque  $\geq 2000$  t oppure ad un numero di colate o di lotti  $\geq 25$ .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio ufficiale incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da

gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno trenta prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statisticamente calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

#### Il controllo continuo della qualità della produzione

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo. Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata, e, comunque, un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e, comunque, un saggio ogni 40 t o frazione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra, verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne  $f_y$  e  $f_t$ , i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-**

**1** e **UNI EN 10219-1** per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero alle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limite la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopraindicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

#### La verifica periodica della qualità

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, e per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, il laboratorio incaricato deve effettuare periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore, nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di trenta prove a trazione su provette ricavate

sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno due per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre, il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da tre campioni per ciascun tipo sopraddetto.

Infine, si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso in cui i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non sono rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al servizio tecnico centrale, e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 e S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre e anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

#### I controlli su singole colate

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un laboratorio ufficiale, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1**, e i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie **UNI EN 10025**, ovvero delle tabelle di cui alle norme europee **UNI EN 10210** e **UNI EN 10219** per i profilati cavi.

#### **I controlli nei centri di trasformazione**

##### I centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo. Le verifiche del direttore dei lavori

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiere in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiere grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati, che, però, non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, oltre alle norme delle tabelle 18.1 e 18.2, anche alle norme **UNI EN 10326** e **UNI EN 10149** (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni applicabili per tutti gli acciai, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiere grecate devono rispettare le seguenti prescrizioni. Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte, il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto  $V_{Rd}$  della lamiera grecata. La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'appendice B3 alla norma **UNI EN 1994-1**. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di

riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al servizio tecnico centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

Nei casi di prodotti coperti da marcatura CE, il centro di produzione deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione possono, in questo caso, derogare agli adempimenti previsti per tutti i tipi d'acciaio, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato), ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, e, inoltre, ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il direttore dei lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato e rifiutare le eventuali forniture non conformi.

#### I centri di prelaborazione di componenti strutturali

Le nuove norme tecniche definiscono centri di prelaborazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelaborati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

I centri di prelaborazione devono rispettare le prescrizioni applicabili, di cui ai centri di trasformazione e validi per tutti i tipi d'acciaio.

#### Le officine per la produzione di carpenterie metalliche. Le verifiche del direttore dei lavori

I controlli nelle officine per la produzione di carpenterie metalliche sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del direttore tecnico dell'officina.

Con riferimento ai materiali e ai prodotti per uso strutturale, e per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle nuove norme tecniche, i controlli devono essere eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo tre prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, ovvero le prescrizioni delle tabelle 18.1 e

18.2 per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie **UNI EN 10025**, **UNI EN 10210-1** e **UNI EN 10219-1** per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve, inoltre, essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate, e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza, deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria. Il prelievo dei campioni deve essere effettuato a cura del direttore tecnico dell'officina, che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da

lui prelevati.

Per le caratteristiche dei certificati emessi dal laboratorio è fatta eccezione per il marchio di qualificazione, non sempre presente sugli acciai da carpenteria, per il quale si potrà fare riferimento ad eventuali cartellini identificativi ovvero ai dati dichiarati dal produttore.

Il direttore tecnico dell'officina deve curare la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla seguente documentazione:

- dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;
- attestazione inerente all'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora il direttore dei lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture nonconformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che riporterà, nel certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Per quanto riguarda le specifiche dei controlli, le procedure di qualificazione e i documenti di accompagnamento dei manufatti in acciaio prefabbricati in serie, si rimanda agli equivalenti paragrafi del § 11.8. delle nuove norme tecniche, ove applicabili.

#### Le officine per la produzione di bulloni e di chiodi. Le verifiche del direttore dei lavori

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma **UNI EN ISO 9001**, e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme **UNI CEI EN ISO/IEC 17021**.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al servizio tecnico centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo e al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al servizio tecnico centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il servizio tecnico centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura di bulloni o chiodi in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del servizio tecnico centrale.

Il direttore dei lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture nonconformi.

### **I controlli di accettazione in cantiere da parte del direttore dei lavori**

I controlli in cantiere, demandati al direttore dei lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti secondo le medesime indicazioni valevoli per i centri di trasformazione, effettuando un prelievo di almeno tre saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un centro di trasformazione, il direttore dei lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti dalle nuove norme tecniche, può recarsi presso il medesimo centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso, il prelievo dei campioni deve essere effettuato dal direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del direttore dei lavori. Quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

Per le modalità di prelievo dei campioni, di esecuzione delle prove e di compilazione dei certificati valgono le medesime disposizioni per i centri di trasformazione.

### **Norme di riferimento**

#### **Esecuzione**

**UNI 552** – *Prove meccaniche dei materiali metallici. Simboli, denominazioni e definizioni;*

**UNI 3158** – *Acciai non legati di qualità in getti per costruzioni meccaniche di impiego generale. Qualità, prescrizioni e prove;*

**UNI ENV 1090-1** – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici;*

**UNI ENV 1090-2** – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per componenti lamiera di spessore sottile formati a freddo;*

**UNI ENV 1090-3** – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per gli acciai ad alta resistenza allo snervamento;*

**UNI ENV 1090-4** – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per strutture reticolare realizzate con profilati cavi;*

**UNI ENV 1090-6** – *Esecuzione di strutture di acciaio. Regole supplementari per l'acciaio inossidabile;*

**UNI EN ISO 377** – *Acciaio e prodotti di acciaio. Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche;*

**UNI EN 10002-1** – *Materiali metallici. Prova di trazione. Metodo di prova (a temperatura ambiente);*

**UNI EN 10045-1** – *Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.*

#### **Elementi di collegamento**

**UNI EN ISO 898-1** – *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio. Viti e vitiprigioniere;*

**UNI EN 20898-2** – *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Dadi con carichi di prova determinati. Filettatura a passo grosso;*

**UNI EN 20898-7** – *Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. Prova di torsione ecoppia minima di rottura per viti con diametro nominale da 1 mm a 10 mm;*

**UNI 5592** – *Dadi esagonali normali. Filettatura metrica ISO a passo grosso e a passo fine. Categoria C;*

**UNI EN ISO 4016** – *Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Categoria C.*

#### **Profilati cavi**

**UNI EN 10210-1** – *Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura;*

**UNI EN 10210-2** – *Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali. Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;*

**UNI EN 10219-1** – *Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate. Condizioni tecniche di fornitura;*

**UNI EN 10219-2** – *Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo;*

#### **Prodotti laminati a caldo**

**UNI EN 10025-1** – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;*

**UNI EN 10025-2** – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;*

**UNI EN 10025-3** – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;*

**UNI EN 10025-4** – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termomeccanica;*

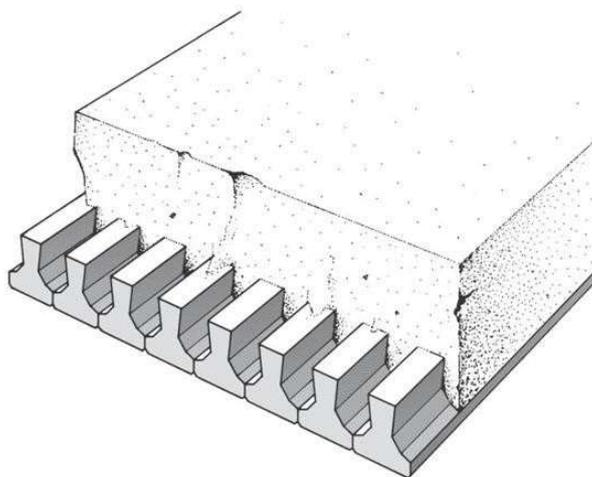
**UNI EN 10025-5** – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica;*

**UNI EN 10025-6** – *Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali. Parte 6: Condizioni tecniche di fornitura per prodotti piani di acciaio per impieghi strutturali ad alto limite di snervamento, bonificati.*

#### *Elementi per solai ad elementi cap accostati e getto integrativo*

##### Generalità

Si definiscono *solai* le strutture bidimensionali piane caricate ortogonalmente al proprio piano, con prevalente comportamento monodirezionale.



**Figura 22.3 - Esempio di solaio in cemento armato a travetti cap accostati**

I componenti dei solai realizzati con l'associazione di componenti prefabbricati in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso devono rispettare le norme di cui al paragrafo 4.1 delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

I componenti devono essere provvisti di opportuni dispositivi e magisteri che assicurino la congruenza delle deformazioni tra i componenti stessi accostati, sia per i carichi ripartiti che per quelli concentrati. In assenza di soletta collaborante armata o in difformità rispetto alle prescrizioni delle specifiche norme tecniche europee, l'efficacia di tali dispositivi deve essere certificata mediante prove sperimentali.

Quando si voglia realizzare una redistribuzione trasversale dei carichi, è necessario che il solaio coscomposto abbia dei componenti strutturali ortogonali alla direzione dell'elemento resistente principale.

Qualora il componente venga integrato da un getto di completamento all'estradosso, questo deve avere uno spessore non inferiore a 40 mm ed essere dotato di una armatura di ripartizione a maglia incrociata, e bisogna verificare la trasmissione delle azioni di taglio fra elementi prefabbricati e getti di completamento, tenuto conto degli stati di coazione che si creano per le diverse caratteristiche reologiche dei calcestruzzi, del componente e dei getti di completamento.

Norme di riferimento

**UNI EN 13224** – *Prodotti prefabbricati di calcestruzzo. Elementi nervati per solai;*

**UNI EN 13747** – *Prodotti prefabbricati di calcestruzzo. Lastre per solai;*

**UNI EN 15037-1** – *Prodotti prefabbricati di calcestruzzo. Solai a travetti e blocchi. Parte 1: Travetti.*

Lo stoccaggio dei travetti

Il sollevamento dei travetti deve avvenire con cavi di acciaio o dispositivi a bilancia, provvisti di gancidi sicurezza, in grado di sopportare le sollecitazioni indotte dal peso dei manufatti, nel rispetto del PSC e/o del POS.

Lo stoccaggio dei travetti deve essere eseguito disponendoli in cataste costituite da strati successivi poggianti su listelli di legno collocati sulla stessa verticale e in corrispondenza del vertice delle staffe del traliccio. Il piano di posa delle cataste deve essere ben livellato e compattato.

## MATERIALI PER OPERE DI COMPLETAMENTO E IMPIANTISTICHE

### *Calci idrauliche da costruzioni*

Le calci da costruzione sono utilizzate come leganti per la preparazione di malte (da muratura e perintonaci interni ed esterni) e per la produzione di altri prodotti da costruzione. La norma **UNI EN 459-1** classifica le calci idrauliche nelle seguenti categorie e relative sigle di identificazione:

- calci idrauliche naturali (NHL): derivate esclusivamente da marne naturali o da calcari silicei, con la semplice aggiunta di acqua per lo spegnimento;
- calci idrauliche naturali con materiali aggiunti (NHL-Z), uguali alle precedenti, cui vengono aggiunti sino al 20% in massa di materiali idraulicizzanti o pozzolane;
- calci idrauliche (HL), costituite prevalentemente da idrossido di Ca, silicati e alluminati di Ca, prodotti mediante miscelazione di materiali appropriati.

La resistenza a compressione della calce è indicata dal numero che segue dopo la sigla (NHL 2, NHL 3.5 e NHL 5). La resistenza a compressione (in MPa) è quella ottenuta da un provino di malta dopo 28 giorni di stagionatura, secondo la norma UNI EN 459-2.

Le categorie di calci idrauliche NHL-Z e HL sono quelle che in passato ha costituito la calce idraulica naturale propriamente detta.

Il prodotto, che può essere fornito in sacchi o sfuso, deve essere accompagnato dalla documentazione rilasciata dal produttore.

### *Norme di riferimento*

**UNI EN 459-1** – *Calci da costruzione. Definizioni, specifiche e criteri di conformità;*

**UNI EN 459-2** – *Calci da costruzione. Metodi di prova;*

**UNI EN 459-3** – *Calci da costruzione. Valutazione della conformità.*

### *Sigillanti, adesivi e geotessili*

#### *Sigillanti*

Si definiscono *sigillanti* i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc. Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, i sigillanti si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

#### **Norma di riferimento**

**UNI ISO 11600** – *Edilizia. Sigillanti. Classificazione e requisiti.*

## Adesivi

Si definiscono *adesivi* i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc., dovute all'ambiente e alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti, o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto esecutivo, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera dell'ambiente di destinazione;
- proprietà meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

### Adesivi per piastrelle

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente, aggiungendo la percentuale d'acqua prevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto, fino ad ottenere un impasto omogeneo (ovvero senza grumi), che, prima dell'impiego, deve essere lasciato a riposo per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, oli, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione del prodotto su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo. Si dovrà, inoltre, proteggere il prodotto dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5°C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

Il prodotto dovrà possedere i seguenti parametri meccanici:

- resistenza a compressione (N/mm<sup>2</sup>): 7,5;
- resistenza a flessione (N/mm<sup>2</sup>): 2;
- resistenza allo strappo (adesione) (N/mm<sup>2</sup>): 0,8.

### Norme di riferimento

**UNI EN 12002** – Adesivi per piastrelle. Determinazione della deformazione trasversale di adesivi sigillanti e cementizi;

**UNI EN 12003** – Adesivi per piastrelle. Determinazione della resistenza al taglio degli adesivi reattivi con resina;

**UNI EN 12004** – Adesivi per piastrelle. Requisiti, valutazione di conformità, classificazione e designazione;

**UNI EN 12808-1** – Adesivi e sigillanti per piastrelle. Determinazione della resistenza chimica di malte reattive con resina;

**UNI EN 1323** – Adesivi per piastrelle. Lastra di calcestruzzo per le prove;

**UNI EN 1324** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'adesione mediante sollecitazione al taglio di adesivi in dispersione;

**UNI EN 1308** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dello scorrimento; **UNI EN 1346** – Adesivi per piastrelle. Determinazione del tempo aperto; **UNI EN 1347** – Adesivi per piastrelle. Determinazione del potere bagnante;

**UNI EN 1348** – Adesivi per piastrelle. Determinazione dell'aderenza mediante trazione su adesivi cementizi.

## **Adesivi per rivestimenti ceramici**

Il prodotto dovrà essere preparato versandolo in un recipiente, aggiungendo la percentuale d'acquaprevista dal produttore, e mescolando con il trapano elettrico a basso numero di giri per qualche minuto, fino ad ottenere un impasto omogeneo (ovvero senza grumi), che, prima dell'impiego, deve essere lasciato a riposo per qualche minuto.

Il prodotto deve essere applicato su supporto esente da polveri, oli, grassi, ecc., con spatola dentata con passaggi sia orizzontali che verticali.

Dovrà essere evitata l'applicazione del prodotto su quei supporti che presentino condizioni di maturazione insufficienti o contenuto d'acqua eccessivo. Si dovrà, inoltre, proteggere il prodotto dal gelo e non porlo in opera a temperature inferiori a + 5°C. In presenza di temperature elevate e supporti assorbenti, è buona norma inumidire la superficie prima della stesura.

### Norme di riferimento

**UNI 10110** – *Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del potere di ritenzione d'acqua dell' pasta;*

**UNI 10111** – *Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione della granulometria della polvere;*

**UNI EN 1245** – *Adesivi - Determinazione del pH. Metodo di prova;*

**UNI 10113** – *Adesivi per rivestimenti ceramici. Determinazione del residuo secco;*

**UNI 9446** – *Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici.*

### **Metodi di prova**

In luogo delle certificazioni di prova, l'appaltatore potrà fornire la certificazione rilasciata dal produttore previa accettazione della direzione dei lavori.

I metodi di prova sui requisiti degli adesivi dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni:

**UNI EN 828** – *Adesivi. Bagnabilità. Determinazione mediante misurazione dell'angolo di contatto edella tensione superficiale critica della superficie solida;*

**UNI EN ISO 15605** – *Adesivi. Campionamento;*

**UNI EN 924** – *Adesivi. Adesivi con e senza solvente. Determinazione del punto di infiammabilità;*

**UNI EN 1067** – *Adesivi. Esame e preparazione di campioni per le prove;*

**UNI EN 1465** – *Adesivi. Determinazione della resistenza al taglio per trazione di assemblaggi a due substrati rigidi incollati;*

**UNI EN 1841** – *Adesivi. Metodi di prova degli adesivi per rivestimenti di pavimentazione e pareti. Determinazione delle variazioni dimensionali di un rivestimento per pavimentazione in linoleum a contatto con un adesivo;*

**UNI EN 12092** – *Adesivi. Determinazione della viscosità;*

**UNI 9059** – *Adesivi. Determinazione del tempo di gelificazione di resine ureiche;*

**UNI EN 1238** – *Adesivi. Determinazione del punto di rammollimento di adesivi termoplastici (metodo biglia e anello);*

**UNI 9446** – *Adesivi. Determinazione della massa volumica apparente di adesivi in polvere per rivestimenti ceramici;*

**UNI EN 1721** – *Adesivi per carta e cartone, imballaggio e prodotti sanitari monouso. Misurazione dell'adesività di prodotti autoadesivi. Determinazione dell'adesività mediante una sfera rotolante;* **UNI 9591** – *Adesivi. Determinazione della resistenza al distacco (peeling) a caldo di un adesivo per incollaggio di policloruro di vinile (PVC) su legno;*

**UNI 9594** – *Adesivi. Determinazione del tempo aperto massimo di adesivi per legno mediante prova di taglio per trazione;*

**UNI 9595** – Adesivi. Determinazione della rapidità di presa a freddo di adesivi per legno mediante prove di taglio per trazione;

**UNI 9752** – Adesivi. Determinazione del potere bagnante di un adesivo mediante la misura dell'angolo di contatto;

**UNI EN 26922** – Adesivi. Determinazione della resistenza alla trazione dei giunti di testa;

**UNI EN 28510-1** – Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 90°;

**UNI EN 28510-2** – Adesivi. Prova di distacco per un assemblaggio ottenuto per incollaggio di un materiale flessibile su rigido. Distacco a 180°;

**UNI EN ISO 9142** – Adesivi. Guida alla selezione di condizioni normalizzate di laboratorio per prove di invecchiamento di giunti incollati;

**UNI EN ISO 9653** – Adesivi. Metodo di prova per la resistenza al taglio di giunti adesivi.

### Geotessili

Si definiscono *geotessili* i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) e in coperture. La natura del polimero costituente è poliestere/polipropilene/poliammide, ecc.

Si distinguono in:

- tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro contrattamento meccanico (agugliatura), chimico (impregnazione), oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo.

I geotessili sono caratterizzati da:

- filamento continuo (o da fiocco);
- trattamento legante meccanico (o chimico o termico);

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI di cui al successivo punto e/o è in possesso di attestato di conformità. In loro mancanza, valgono i valori dichiarati dal produttore e accettati dalla direzione dei lavori.

### Geotessili. Norme di riferimento

Quando non è specificato nel progetto esecutivo, i geotessili devono essere rispondenti alle seguenti norme:

**UNI EN ISO 13433** – Geosintetici. Prova di punzonamento dinamico (prova di caduta del cono); **UNI EN ISO 9863-2** – Geotessili e prodotti affini. Determinazione dello spessore a pressioni stabilite. Procedura per la determinazione dello spessore dei singoli strati di prodotti multistrato;

**UNI EN ISO 10319** – Geotessili. Prova di trazione a banda larga;

**UNI EN ISO 10321** – Geosintetici. Prova di trazione a banda larga per giunzioni e cuciture;

**UNI EN 12447** – Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'idrolisi;

**UNI EN 12224** – Geotessili e prodotti affini. Determinazione della resistenza agli agenti atmosferici; **UNI EN 12225** – Geotessili e prodotti affini. Metodo per la determinazione della resistenza microbiologica mediante prova di interrimento;

**UNI EN 12226** – Geotessili e prodotti affini. Prove generali per valutazioni successive a prove di durabilità;

**UNI EN ISO 12236** – Geotessili e prodotti affini. Prova di punzonamento statico (metodo CBR);

**UNI EN ISO 13438** – Geotessili e prodotti affini. Metodo di prova per la determinazione della resistenza all'ossidazione.

## **Nontessuti. Norme di riferimento.**

Per quanto non espressamente indicato per i nontessuti si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme:

**UNI EN 29092** – Tessili. Nontessuti. Definizione.

**UNI 8279-1** – Nontessuti. Metodi di prova. Campionamento;

**UNI 8279-3** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della permeabilità all'aria;

**UNI 8279-4** – Nontessuti. Metodi di prova. Prova di trazione (metodo di Grab);

**UNI EN ISO 9073-2** – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione dello spessore;

**UNI EN ISO 9073-6** – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Parte 6: Assorbimento;

**UNI 8279-11** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza alla perforazione con il metodo della sfera;

**UNI 8279-12** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della variazione dimensionale a caldo;  
**UNI 8279-13** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del coefficiente di permeabilità radiale all'acqua;

**UNI 8279-14** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della resistenza al punzonamento e della deformazione a rottura (metodo della penetrazione);

**UNI SPERIMENTALE 8279-16** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione del tempo di assorbimento di acqua (metodo della goccia);

**UNI 8279-17** – Nontessuti. Metodi di prova. Determinazione della stabilità agli agenti atmosferici artificiali;

**UNI EN 29073-1** – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della massa areica;

**UNI EN 29073-3** – Tessili. Metodi di prova per nontessuti. Determinazione della resistenza a trazione e dell'allungamento.

## *Elementi costruttivi prefabbricati*

### **Generalità**

Gli elementi costruttivi prefabbricati devono essere prodotti attraverso un processo industrializzato che si avvale di idonei impianti, nonché di strutture e tecniche opportunamente organizzate.

In particolare, deve essere presente e operante un sistema permanente di controllo della produzione in stabilimento, che deve assicurare il mantenimento di un adeguato livello di affidabilità nella produzione del conglomerato cementizio, nell'impiego dei singoli materiali costituenti e nella conformità del prodotto finito.

Gli elementi costruttivi di produzione occasionale devono essere comunque realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione, secondo quanto indicato nel presente articolo.

### **Requisiti minimi degli stabilimenti e degli impianti di produzione**

Il processo di produzione degli elementi costruttivi prefabbricati, oggetto delle norme tecniche per lecostruzioni approvate con D.M. 17 gennaio 2018, deve essere caratterizzato almeno da:

- impianti in cui le materie costituenti siano conservate in sili, tramogge e contenitori che ne evitino ogni possibilità di confusione, dispersione o travaso;
- dosaggio a peso dei componenti solidi e dosaggio a volume, o a peso, dei soli componenti liquidi, mediante utilizzo di strumenti rispondenti alla normativa vigente;
- organizzazione mediante una sequenza completa di operazioni essenziali in termini di produzione e controllo;

- organizzazione di un sistema permanente di controllo documentato della produzione;
- rispetto delle norme di protezione dei lavoratori e dell'ambiente.

### Controllo di produzione

Gli impianti per la produzione del calcestruzzo destinato alla realizzazione di elementi costruttivi prefabbricati, disciplinati dalle norme tecniche per le costruzioni, devono essere idonei ad una produzione continua, disporre di apparecchiature adeguate per il confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e correggere la qualità del prodotto.

Il produttore di elementi prefabbricati deve dotarsi di un sistema di controllo della produzione, allo scopo di assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con le norme **UNI EN ISO 9001** e certificato da parte un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza e organizzazione, che opera in coerenza con la norma **UNI CEI EN ISO/TEC 17021**.

Ai fini della certificazione del sistema di garanzia della qualità il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme europee o internazionali applicabili.

### Controllo sui materiali per elementi di serie

I controlli sui materiali dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni di legge vigenti. Per il calcestruzzo impiegato con fini strutturali nei centri di produzione dei componenti prefabbricati di serie, il direttore tecnico di stabilimento dovrà effettuare il controllo continuo del conglomerato secondo le prescrizioni contenute nelle norme tecniche per le costruzioni, operando con attrezzature tarate annualmente da uno dei laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

Il tecnico suddetto provvederà alla trascrizione giornaliera dei risultati su appositi registri di produzione con data certa, da conservare per dieci anni da parte del produttore.

Detti registri devono essere disponibili per i competenti organi del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (servizio tecnico centrale), per i direttori dei lavori e per tutti gli aventi causa nella costruzione.

Le prove di stabilimento dovranno essere eseguite a 28 giorni di stagionatura e ai tempi significativi nelle varie fasi del ciclo tecnologico, secondo le modalità delle norme vigenti e su provini maturati in condizioni termogrometriche di stagionatura conformi a quelle dei manufatti prefabbricati prodotti. La resistenza caratteristica dovrà essere determinata secondo il metodo di controllo di tipo B, e immediatamente registrata.

Inoltre, dovranno eseguirsi controlli del calcestruzzo a 28 giorni di stagionatura, presso un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, per non meno di un prelievo ogni cinque giorni di produzione effettiva per ogni tipo di calcestruzzo omogeneo. Tali risultati dovranno soddisfare il controllo di tipo A, operando su tre prelievi consecutivi, indipendentemente dal quantitativo di calcestruzzo prodotto.

Sarà cura del direttore tecnico dello stabilimento annotare sullo stesso registro i risultati delle prove di stabilimento e quelli del laboratorio esterno.

Infine, il tecnico abilitato dovrà predisporre periodicamente, almeno su base annua, una verifica della conformità statistica dei risultati dei controlli interni e di quelli effettuati da laboratorio esterno, tra loro e con le prescrizioni contenute nelle vigenti norme tecniche per le costruzioni.

### **Controllo di produzione di serie controllata**

Per le produzioni per le quali è prevista la serie controllata, è richiesto il rilascio preventivo dell'autorizzazione alla produzione da parte del servizio tecnico centrale, secondo le procedure della qualificazione della produzione controllata.

### **Prove di tipo iniziali per elementi di serie controllata**

La produzione in serie controllata di componenti strutturali deve essere preceduta da verifiche sperimentali su prototipi eseguite da un laboratorio ufficiale di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, appositamente incaricato dal produttore.

### **Marcatura**

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie deve essere appositamente contrassegnato da marcatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento.

Inoltre, per manufatti di peso superiore a 8 kN, dovrà essere indicato in modo visibile, per lo meno fino all'eventuale getto di completamento, anche il peso dell'elemento.

### **Procedure di qualificazione**

La valutazione dell'idoneità del processo produttivo e del controllo di produzione in stabilimento, nonché della conformità del prodotto finito, è effettuata attraverso la procedura di qualificazione di seguito indicata.

I produttori di elementi prefabbricati di serie devono procedere alla qualificazione dello stabilimento e degli elementi costruttivi prodotti trasmettendo, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001, idonea documentazione al servizio tecnico centrale della presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il servizio tecnico centrale ha facoltà, anche attraverso sopralluoghi, di accertare la validità e la rispondenza della documentazione, come pure il rispetto delle prescrizioni contenute nelle norme tecniche per le costruzioni.

### **Qualificazione dello stabilimento**

Il riconoscimento dello stabilimento è il presupposto per ogni successivo riconoscimento di tipologie produttive.

La qualificazione del sistema organizzativo dello stabilimento e del processo produttivo deve essere dimostrata attraverso la presentazione di idonea documentazione, relativa alla struttura organizzativa della produzione e al sistema di controllo in stabilimento.

Nel caso in cui gli elementi costruttivi siano prodotti in più stabilimenti, la qualificazione deve essere riferita a ciascun centro di produzione.

### **Qualificazione della produzione in serie dichiarata**

Tutte le ditte che procedono in stabilimento alla costruzione di manufatti prefabbricati in serie dichiarata, prima dell'inizio di una nuova produzione devono presentare apposita domanda al servizio tecnico centrale della presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Tale domanda deve essere corredata da idonea documentazione, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001 e di quanto indicato per la qualificazione dello stabilimento.

Sulla base della documentazione tecnica presentata, il servizio tecnico centrale rilascerà apposito attestato di qualificazione, avente validità triennale.

Tale attestato, necessario per la produzione degli elementi, sottintende anche la

qualificazione del singolo stabilimento di produzione.

L'attestato è rinnovabile su richiesta, previa presentazione di idonei elaborati relativi all'attività svolta e ai controlli eseguiti nel triennio di validità.

### **Qualificazione della produzione in serie controllata**

Oltre a quanto specificato per la produzione in serie dichiarata, la documentazione necessaria per la qualificazione della produzione in serie controllata dovrà comprendere la documentazione relativa alle prove a rottura su prototipo e una relazione interpretativa dei risultati delle prove stesse.

Sulla base della documentazione tecnica presentata, il servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, rilascerà apposita autorizzazione alla produzione, avente validità triennale.

Tale attestato, necessario per la produzione degli elementi, sottintende anche la qualificazione del singolo stabilimento di produzione.

L'autorizzazione è rinnovabile su richiesta, previa presentazione di idonei elaborati, relativi all'attività svolta e ai controlli eseguiti nel triennio di validità.

### **Sospensioni e revoche**

È prevista la sospensione o, nei casi più gravi o di recidiva, la revoca degli attestati di qualificazione in serie dichiarata o controllata, ove il servizio tecnico centrale accerti, in qualsiasi momento, difformità tra i documenti depositati e la produzione effettiva, ovvero la mancata ottemperanza alle prescrizioni contenute nella vigente normativa tecnica.

I provvedimenti di sospensione e di revoca vengono adottati dal servizio tecnico centrale, sentito il parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, e sono atti definitivi.

### **Documenti di accompagnamento della fornitura. Verifiche del direttore dei lavori**

Ogni fornitura in cantiere di manufatti prefabbricati prodotti in serie dovrà essere accompagnata da una specifica documentazione, la cui conservazione è a cura del direttore dei lavori dell'opera in cui detti manufatti vengono inseriti. Tale documentazione comprende:

- apposite istruzioni nelle quali vengono indicate le procedure relative alle operazioni di trasporto e montaggio degli elementi prefabbricati, ai sensi dell'art. 58 del D.P.R. n. 380/2001.

Tali istruzioni dovranno almeno comprendere, di regola:

- i disegni d'assieme che indichino la posizione e le connessioni degli elementi nel complesso dell'opera;
- apposita relazione sulle caratteristiche dei materiali richiesti per le unioni e le eventuali opere di completamento;
- le istruzioni di montaggio con i necessari dati per la movimentazione, la posa e la regolazione dei manufatti.
- elaborati contenenti istruzioni per il corretto impiego dei manufatti, che dovranno essere consegnati dal direttore dei lavori al committente, a conclusione dell'opera;
- certificato di origine firmato dal direttore tecnico responsabile della produzione e dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore. Il certificato, che deve garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata presso il servizio tecnico centrale, deve riportare l'indicazione degli estremi dell'attestato di qualificazione, nonché il nominativo del progettista;
- attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale e copia della certificazione del sistema di garanzia della qualità del processo di produzione in fabbrica;

- documentazione, fornita quando disponibile, attestante i risultati delle prove a compressione effettuate in stabilimento su cubi di calcestruzzo (ovvero estratto del registro di produzione) e copia dei certificati relativi alle prove effettuate da un laboratorio ufficiale incaricato ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001. Tali documenti devono essere relativi al periodo di produzione dei manufatti.

Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 65 del D.P.R. n. 380/2001.

Il direttore dei lavori non può accettare in cantiere elementi prefabbricati in serie che non siano accompagnati da tutti i documenti predetti.

Inoltre, prima di procedere all'accettazione dei manufatti stessi, il direttore dei lavori deve verificare che essi siano effettivamente contrassegnati con la marcatura prevista.

Il produttore di elementi prefabbricati deve, altresì, fornire al direttore dei lavori gli elaborati (disegni, particolari costruttivi, ecc.) firmati dal progettista e dal direttore tecnico della produzione, secondo le rispettive competenze, contenenti istruzioni per il corretto impiego dei singoli manufatti, esplicitando in particolare:

- destinazione del prodotto;
- requisiti fisici rilevanti in relazione alla destinazione;
- prestazioni statiche per manufatti di tipo strutturale;
- prescrizioni per le operazioni integrative o di manutenzione, necessarie per conferire o mantenere nel tempo le prestazioni e i requisiti dichiarati;
- tolleranze dimensionali nel caso di fornitura di componenti.

#### **Norme complementari relative alle strutture prefabbricate**

Per *manufatti o elementi prefabbricati di serie* devono intendersi unicamente quelli prodotti in stabilimenti permanenti, con tecnologia ripetitiva e processi industrializzati, in tipologie predefinite per campi dimensionali e tipi di armature.

Per *manufatti di produzione occasionale* si intendono i componenti prodotti senza il presupposto della ripetitività tipologica.

Il componente deve garantire i livelli di sicurezza e di prestazione sia come componente singolo, nelle fasi transitorie di sformatura, movimentazione, stoccaggio, trasporto e montaggio, sia come elemento di un più complesso organismo strutturale una volta installato in opera.

#### **Prodotti prefabbricati non soggetti a marcatura CE**

Per gli elementi strutturali prefabbricati, quando non soggetti ad attestato di conformità secondo una specifica tecnica elaborata ai sensi della direttiva 89/106/CEE (marcatura CE) e i cui riferimenti sono pubblicati sulla GUUE, sono previste due categorie di produzione:

- serie dichiarata;
- serie controllata.

I componenti per i quali non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del D.P.R. n. 246/1993 di recepimento della direttiva 89/106/CEE, devono essere realizzati attraverso processi sottoposti ad un sistema di controllo della produzione, e i produttori di componenti occasionali – in serie dichiarata e in serie controllata – devono, altresì, provvedere alla preventiva qualificazione del sistema di produzione, con le modalità indicate nelle nuove norme tecniche per le costruzioni.

#### **Prodotti prefabbricati in serie**

Rientrano tra i prodotti prefabbricati in serie:

- i componenti di serie per i quali è stato effettuato il deposito ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n. 1086;

- i componenti per i quali è stata rilasciata la certificazione di idoneità ai sensi degli artt. 1 e 7 della legge 2 febbraio 74, n. 64;
- ogni altro componente prodotto in stabilimenti permanenti, con tecnologia ripetitiva e processi industrializzati, in tipologie predefinite per campi dimensionali e tipi di armature.

#### Prodotti prefabbricati in serie dichiarata

Rientrano in serie dichiarata i componenti di serie che, pur appartenendo ad una tipologia predefinita, vengono progettati di volta in volta su commessa per dimensioni e armature (serie tipologica).

Per le tipologie predefinite il produttore dovrà provvedere, nell'ambito delle modalità di qualificazione della produzione di cui al paragrafo 11.8 delle nuove norme tecniche per le costruzioni, al deposito della documentazione tecnica relativa al processo produttivo e al progetto tipo presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture.

Per ogni singolo impiego delle serie tipologiche, la specifica documentazione tecnica dei componenti prodotti in serie dovrà essere allegata alla documentazione progettuale depositata presso l'ufficio regionale competente, ai sensi della vigente legislazione in materia.

Rientrano, altresì, in serie dichiarata i componenti di serie costituiti da un tipo compiutamente determinato, predefinito in dimensioni e armature sulla base di un progetto depositato (serie ripetitiva).

Per ogni tipo di componente, o per ogni famiglia omogenea di tipi, il produttore dovrà provvedere, nell'ambito delle modalità di qualificazione della produzione secondo le nuove norme tecniche per le costruzioni, al deposito della documentazione tecnica relativa al processo produttivo e al progetto specifico presso il servizio tecnico centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Per ogni singolo impiego delle serie ripetitive, sarà sufficiente allegare alla documentazione progettuale depositata presso l'ufficio regionale competente, ai sensi della vigente legislazione in materia, gli estremi del deposito presso il servizio tecnico centrale.

#### Prodotti prefabbricati in serie controllata

Per *serie controllata* si intende la produzione di serie che, oltre ad avere i requisiti specificati per la serie dichiarata, sia eseguita con procedure che prevedono verifiche sperimentali su prototipo e controllo permanente della produzione.

Devono essere prodotti in serie controllata:

- i componenti costituiti da assetti strutturali non consueti;
- i componenti realizzati con l'impiego di calcestruzzi speciali o di classe > C 45/55;
- i componenti armati o precompressi con spessori, anche locali, inferiori a 40 mm;
- i componenti il cui progetto sia redatto su modelli di calcolo non previsti dalle norme tecniche per le costruzioni.

Per i componenti ricadenti in uno dei casi sopra elencati, è obbligatorio il rilascio preventivo dell'autorizzazione alla produzione, secondo le procedure delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

#### Responsabilità e competenze

Il progettista e il direttore tecnico dello stabilimento di prefabbricazione, ciascuno per le proprie competenze, sono responsabili della capacità portante e della sicurezza del componente, sia incorporato nell'opera, sia durante le fasi di trasporto fino a piè d'opera.

È responsabilità del progettista e del direttore dei lavori del complesso strutturale di cui l'elemento fa parte, ciascuno per le proprie competenze, la verifica del componente durante il

montaggio, la messa in opera e l'uso dell'insieme strutturale realizzato.

I componenti prodotti negli stabilimenti permanenti devono essere realizzati sotto la responsabilità di un direttore tecnico dello stabilimento, dotato di adeguata abilitazione professionale, che assume le responsabilità proprie del direttore dei lavori.

I componenti di produzione occasionale devono, inoltre, essere realizzati sotto la vigilanza del direttore dei lavori dell'opera di destinazione.

I funzionari del servizio tecnico centrale potranno accedere anche senza preavviso agli stabilimenti di produzione dei componenti prefabbricati per l'accertamento del rispetto delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

### Prove sui componenti

Per verificare le prestazioni di un nuovo prodotto o di una nuova tecnologia produttiva e accertare l'affidabilità dei modelli di calcolo impiegati nelle verifiche di resistenza, prima di dare inizio alla produzione corrente è necessario eseguire delle prove di carico su un adeguato numero di prototipi veri, portati fino a rottura.

Tali prove sono obbligatorie, in aggiunta alle prove correnti sui materiali di cui al capitolo 11 delle nuove norme tecniche per le costruzioni, per le produzioni in serie controllata.

### Norme complementari

Le verifiche del componente devono essere fatte con riferimento al livello di maturazione e di resistenza raggiunto, controllato mediante prove sui materiali di cui al capitolo 11 delle nuove norme tecniche per le costruzioni ed eventuali prove su prototipo prima della movimentazione del componente e del cemento statico dello stesso.

I dispositivi di sollevamento e movimentazione devono essere esplicitamente previsti nel progetto del componente strutturale e realizzati con materiali appropriati e dimensionati per le sollecitazioni previste.

Il copriferro degli elementi prefabbricati deve rispettare le regole generali dell'art. 60 del presente capitolato speciale.

#### a. Appoggi

Per i componenti appoggiati in via definitiva, particolare attenzione va posta alla posizione e dimensione dell'apparecchio d'appoggio, sia rispetto alla geometria dell'elemento di sostegno, sia rispetto alla sezione terminale dell'elemento portato, tenendo nel dovuto conto le tolleranze dimensionali e di montaggio e le deformazioni per fenomeni reologici e/o termici. I vincoli provvisori o definitivi devono essere, se necessario, validati attraverso prove sperimentali. Gli appoggi scorrevoli devono consentire gli spostamenti relativi previsti senza perdita della capacità portante.

#### b. Realizzazione delle unioni

Le unioni devono avere resistenza e deformabilità coerenti con le ipotesi progettuali.

#### c. Tolleranze

Le tolleranze minime di produzione che dovrà rispettare il componente sono quelle indicate dal produttore. Il componente che non rispetta tali tolleranze deve essere giudicato non conforme e, quindi, potrà essere consegnato in cantiere per l'utilizzo nella costruzione solo dopo preventiva accettazione da parte del direttore dei lavori.

Il montaggio dei componenti e il completamento dell'opera devono essere conformi alle previsioni di progetto esecutivo. Nel caso si verificassero delle non conformità, queste devono essere analizzate dal direttore dei lavori nei riguardi delle eventuali necessarie misure correttive.

## *Scavi delle trincee, coordinamento altimetrico e rispetto delle livellette per la posa in opera delle tubazioni*

### Generalità

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni devono essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve. Qualora fossero necessarie deviazioni, si utilizzeranno i pezzi speciali di corrente produzione o combinazioni delle specifiche tubazioni. L'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico che in quello planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato.

La larghezza degli scavi dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in opera in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni e ai tipi digiunti da eseguire.

In corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali devono praticarsi, entro lo scavo, bocchette o nicchie, allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio.

L'appaltatore ha l'obbligo di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo e il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche alle quote altimetriche di posa delle condotte o ai salti di fondo, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, sarà necessaria l'autorizzazione della direzione dei lavori.

In caso di inosservanza a quanto prescritto e per le eventuali variazioni non autorizzate della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della direzione dei lavori, si rendessero necessarie per garantire la funzionalità delle opere in appalto.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano. Eventuali errori d'esecuzione della livelletta che, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, siano giudicati accettabili in quanto non pregiudicano la funzionalità delle opere, non daranno luogo all'applicazione di oneri a carico dell'appaltatore.

Qualora, invece, detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, si applicheranno le penali previste dal presente capitolato.

Le radici degli alberi in corrispondenza della trincea nella zona interessata all'attraversamento della condotta devono essere accuratamente eliminate.

### Interferenze con edifici

Quando gli scavi si sviluppano lungo strade affiancate da edifici esistenti, si dovrà operare in modo da non ridurre la capacità portante dell'impronta delle fondazioni. Gli scavi devono essere preceduti da un attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori, e a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali – restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'appaltatore – si sia dato corso secondo modalità consentite dalla direzione dei lavori, faranno carico alla stazione appaltante e verranno remunerate secondo i prezzi d'elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si devono realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà

obbligo dell'appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

#### Attraversamenti di manufatti

Nel caso si debbano attraversare dei manufatti, si deve assolutamente evitare di murare le tubazioni negli stessi, in quanto ciò potrebbe provocare la rottura dei tubi agli incastri in dipendenza degli inevitabili, anche lievi, assestamenti delle tubazioni e del manufatto. Bisogna, invece, provvedere alla creazione di un certo spazio fra muratura e tubo, fasciando quest'ultimo per tutto lo spessore del manufatto con cartone ondulato o cemento plastico.

Ad ogni modo, è sempre buona norma installare un giunto immediatamente a monte ed uno immediatamente a valle del tratto di tubazione che attraversa la parete del manufatto; eventuali cedimenti saranno, così, assorbiti dall'elasticità dei giunti più vicini.

#### Interferenze con servizi pubblici sotterranei

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, bisogna determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati devono essere messi a giorno e assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, se dovesse essere scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o dovesse verificarsi un danno allo stesso durante i lavori, l'appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e – se si tratta di acquedotti – protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della direzione dei lavori, sentiti gli uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Saranno a carico della stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della direzione dei lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

#### Realizzazione della fossa

##### **Opere provvisoriale**

Le opere provvisoriale in presenza di scavi e/o sbancamenti devono essere realizzate secondo quanto previsto dal piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) o del piano operativo di sicurezza (POS), secondo le disposizioni del D.Lgs. n. 81/2008.

##### **Tipologie di scavi**

In base agli elementi geometrici degli scavi normalmente utilizzati, si potranno presentare le seguenti tipologie:

- trincea stretta: è la migliore sistemazione nella quale collocare, ad esempio, un tubo di PVC, in quanto viene alleggerito dal carico sovrastante, riuscendo a trasmettere parte di

- esso al terreno circostante in funzione della deformazione per schiacciamento alla quale il manufatto è sottoposto;
- trincea larga: il carico sul tubo è sempre maggiore di quello relativo alla sistemazione in trincea stretta. Per questo motivo, in fase di progettazione, si consiglia di partire, per questioni di sicurezza, da questa ipotesi;
  - terrapieno (posizione positiva): la sommità del tubo sporge sul livello naturale del terreno. L'assenza di fianchi (anche naturali) nello scavo, e il relativo cedimento del terreno, impediscono normalmente la possibilità di impiegare questo metodo nel caso di carichi pesanti;
  - terrapieno (posizione negativa): la tubazione è sistemata ad un livello inferiore a quello naturale del terreno. A motivo di una frizione piuttosto modesta in atto fra il materiale di riempimento sistemato a terrapieno e i fianchi naturali dello scavo, il tubo può sopportare carichi leggermente superiori a quelli della posizione positiva, ma in ogni caso inferiori a quelli sopportabili nelle sistemazioni a trincea stretta e a trincea larga. La larghezza del fondo della trincea dovrà essere non inferiore a  $(D + 0,40 \cdot D)$  m.

### *Letto di posa per le tubazioni*

#### **Appoggio su suoli naturali**

Il supporto può essere realizzato dallo stesso suolo naturale affiorante sul fondo della fossa, purché questo abbia densità almeno pari a quella del supporto in sabbia o ghiaia-sabbia di riporto.

Questa soluzione sarà adottata preferibilmente quando il suolo ha natura non legante, con granulometria massima inferiore a 20 mm. Con tubi rigidi, sarà ammesso l'appoggio diretto anche su suoli costituiti da ghiaia grossa, purché la dimensione non superi la metà dello spessore della parete del condotto.

La superficie di posa sul fondo della fossa sarà accuratamente presagomata secondo la forma esterna dei condotti, in modo tale che questi appoggino esattamente per l'intera superficie corrispondente all'angolo di supporto, evitando appoggi in punti singolari o lungo linee.

Potrà essere, altresì, prescritto il rinalzo della condotta sopra la sella d'appoggio sagomata, con materiale non legante costipato a strati, in modo tale da fargli acquisire una compattezza almeno pari a quella del suolo naturale sottostante. In questo modo di regola dovrà essere aumentato l'angolo di supporto.

In alternativa, la condotta potrà essere posata sul fondo della fossa piana, ossia non presagomata e rinalzata con materiale non legante costipato come nel caso precedente.

Come materiale per il rinalzo si possono usare sabbia e ghiaietto naturale fortemente sabbioso (percentuale di sabbia >15%) con granulometria massima pari a 20 mm, ovvero sabbia di frantumazione e pietrischetto con granulometria massima pari a 11 mm.

Nel caso di tubi con piede, l'angolo di supporto è prefissato dalla forma del piede. Di norma, peraltro, questi tubi saranno posati su uno strato di calcestruzzo magro, senza particolari prescrizioni sulla classe di resistenza e sullo spessore, previa interposizione di malta cementizia liquida.

#### **Appoggio su materiale di riporto**

Nel caso in cui sul fondo della fossa affiorino suoli inadatti per l'appoggio diretto (fortemente legante o a granulometria troppo grossa), la suola deve essere approfondita per introdurre uno strato di supporto artificiale, costituito da terra adatta o calcestruzzo.

Come materiali di riporto sono adatti sabbia naturale, ghiaia fortemente sabbiosa (parte

sabbiosa >15%) con dimensione massima 20 mm, sabbia di frantumazione e pietrischetto con dimensione massima pari a 1/5 dello spessore minimo dello strato di supporto in corrispondenza della generatrice inferiore del condotto.

Con i suoli di compattezza media è sufficiente uno spessore minimo del supporto pari a 100 mm + 1/10 D. Con suoli molto compatti (per esempio rocciosi), per contrastare concentrazioni di carico sul fondo del condotto, quando questo ha diametro superiore a 500 mm, lo spessore minimo del supporto deve essere pari a 100 mm + 1/5 D, ovvero si deve prevedere un supporto in calcestruzzo.

#### Appoggio su calcestruzzo

Lo strato di supporto dei tubi rigidi dovrà essere realizzato in calcestruzzo quando il fondo della fossa ha forte pendenza o è possibile il dilavamento della sabbia per effetto drenante o il sottofondo è roccioso.

Lo spessore del supporto in calcestruzzo lungo la generatrice inferiore dei tubi senza piede sarà pari a 50 mm + 1/10 D in mm, con un minimo di 100 mm. Inizialmente si realizzerà una soletta piana in calcestruzzo, sulla quale verranno sistemati i tubi, completando poi il supporto fino al previsto angolo di appoggio. Oppure il supporto in calcestruzzo verrà realizzato integralmente, con una sagoma corrispondente alla superficie esterna del tubo, e questo verrà successivamente posato su malta fresca. Per i tubi con piede ci si limiterà a realizzare una soletta piana in calcestruzzo con uno spessore minimo uguale a quello del caso precedente.

Per i condotti flessibili, qualora per ragioni costruttive sia necessaria una soletta in calcestruzzo, tra condotto e soletta si deve prevedere uno strato intermedio in sabbia e ghiaietto costipabile, con uno spessore minimo pari a 100 mm + 1/10 D in mm.

In ogni caso, fino all'indurimento del calcestruzzo, la fossa deve essere tenuta libera da acque di falda.

#### Camicia in calcestruzzo

In particolari condizioni statiche, la direzione dei lavori potrà prescrivere un'incamiciatura del condotto in calcestruzzo semplice o armato, parziale o totale, suddivisa mediante giunti trasversali. Nel caso di incamiciatura in calcestruzzo di tubi flessibili, occorre fare attenzione che la camicia costituisca l'unica struttura portante, senza la collaborazione del tubo. Pertanto, lo spessore minimo deve essere aumentato in funzione delle esigenze statiche.

Nelle zone rocciose, quando non fosse possibile rendere liscio il fondo dello scavo o laddove la natura dei terreni lo rendesse opportuno, e in ogni caso su disposizione della direzione dei lavori, le tubazioni saranno poste in opera con l'interposizione di apposito letto di sabbia (o di materiale arido a granulometria minuta) dell'altezza minima di  $D/10 + 10$  cm (essendo  $D$  il diametro del tubo in cm) esteso a tutta la larghezza del cavo.

Qualora fosse prescritta la posa su massetto delle tubazioni, lo stesso sarà realizzato con conglomerato cementizio magro, in sezioni non inferiori a quelle riportate nella tabella 89.1.

**Tabella 89.1 - Tubazioni interrato. Dimensioni minime del massetto di posa**

Parametri	Diametro esterno del tubo [cm]													
	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	
Altezza platea ( $h$ )	8	8	8	10	10	10	12	12	12	14	14	14	16	
Altezza rinfiato ( $H$ )	10	14	18	25	27	30	36	40	46	55	63	68	78	
Larghezza massetto ( $L$ )	40	45	50	55	65	70	75	80	95	105	115	130	140	

La norma **UNI 7517** indica le diverse modalità di posa e i coefficienti di posa  $K$  da adottare in funzione

dell'angolo d'appoggio, del grado di costipamento del rinfiacco e del tipo di trincea.

### *Modalità esecutive per la posa in opera di tubazioni*

#### Controllo e pulizia dei tubi

Prima di procedere alla loro posa in opera, i tubi devono essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti o danni. Le code, i bicchieri e le guarnizioni devono essere integre. Prima di essere posto in opera, ciascun tubo, giunto e/o pezzo speciale dovrà essere accuratamente controllato per scoprire eventuali rotture dovute a precedenti ed errate manipolazioni (trasporto, scarico, sfilamento), e pulito dalle tracce di ruggine o di qualunque altro materiale estraneo.

Quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera devono essere scartati e sostituiti. Nel caso in cui il danneggiamento abbia interessato soltanto l'eventuale rivestimento, si dovrà provvedere al suo ripristino.

Deve essere lubrificata l'estremità maschio per tutta la circonferenza, soprattutto nella zona dell'estremità arrotondata. Il lubrificante dovrà essere compatibile con la qualità della gomma.

#### Nicchie in corrispondenza dei giunti

Il sottofondo deve essere sagomato e avere nicchie per l'alloggiamento delle giunzioni dei bicchieri, in corrispondenza dei giunti, onde evitare che la tubazione resti poggiata sui giunti stessi.

Le nicchie devono essere costruite dopo avere ultimato lo scavo a fondo livellato e devono avere la profondità minima indispensabile per consentire l'operazione di montaggio e incasso del giunto.

#### Continuità del piano di posa

Il piano di posa dovrà garantire un'assoluta continuità d'appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si devono adottare particolari provvedimenti, quali impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorresse, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso, la continuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo.

#### Protezione catodica delle tubazioni metalliche

Nel caso specifico di tubazioni metalliche, devono essere inserite, ai fini della protezione catodica in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti.

#### Tubi danneggiati durante la posa in opera

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti devono essere riparati in modo da ripristinarne la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna. Qualora, durante le operazioni di accostamento dei tubi, penetrasse terra o altri materiali estranei tra le superfici frontali o nei giunti, si dovrà provvedere a sfilare l'ultimo tubo per effettuare le necessarie pulizie, e a posarlo nuovamente dopo aver ripristinato la suola.

#### Piano di posa

Per la corretta esecuzione delle livellette di posa, la direzione dei lavori si riserva di prescrivere

l'uso di un'apparecchiatura a raggio laser, corredata di indicatori di pendenza, di dispositivo elettronico di autolivellamento, di spostamento della direzione destra/sinistra, di inclinazione laterale, di spia batteria, munita di livello a bolle d'aria e protetta contro l'inversione della polarità.

Ove si rendesse necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure.

La posa della condotta, sul fondo piano della fossa, è possibile solo mediante introduzione a strati accurato costipamento del materiale di rinalzo.

La condotta si poserà su un letto di sabbia di spessore  $(0,10 + D/10)$  m, e comunque maggiore di 15 cm, e di larghezza pari allo scavo.

Il supporto deve essere eseguito con l'angolo minimo corrispondente al calcolo statico.

Per i tubi rigidi senza piede, l'angolo di appoggio deve essere di regola  $90^\circ$ ; esso può essere realizzato mediante accurato rinalzo e compattazione a mano o con attrezzi leggeri. Angoli di appoggio superiori ( $120^\circ$ ) possono essere realizzati con tubi rigidi, solo se gli interstizi del supporto vengono costipati a strati in modo intensivo e si assicura che la densità del materiale nell'ambito del supporto sia maggiore della densità sotto il tubo. Angoli di appoggio inferiori a  $90^\circ$  possono essere realizzati previo controllo statico. Con tubi rigidi aventi diametro = 200 mm, l'angolo di appoggio non può comunque essere inferiore a  $60^\circ$ .

Per i tubi flessibili, di regola il calcolo statico è basato su un angolo di appoggio di  $180^\circ$ , realizzato mediante compattazione intensiva del materiale di supporto fino all'altezza delle imposte.

Per i condotti con rivestimento protettivo esterno, il materiale del supporto e le modalità esecutive saranno tali da non danneggiare il rivestimento.

Se il supporto si trova immerso permanentemente o temporaneamente nella falda acquifera sotterranea, si dovrà prevenirne il dilavamento nei terreni circostanti o nel sistema di drenaggio. È costituito da materiale riportato (normalmente sabbia), in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione. Si sconsigliano, in quanto possibile, fondi costituiti da gettate di cemento o simili.

Il letto di posa non dovrà essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea. In pratica il materiale più adatto sarà costituito da ghiaia o da pietrisco con diametro massimo di 20 mm. Il materiale impiegato dovrà essere accuratamente compatto fino ai prescritti valori dell'indice di Proctor (CNR b.u. n. 69-AASHO mod.).

### Modalità di posa in opera

La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo della trincea spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

I tubi si poseranno procedendo da valle verso monte e con i bicchieri disposti in senso contrario alla direzione del flusso.

In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni altri appoggi discontinui.

Nessun tratto di tubazione dovrà essere disposto in orizzontale.

Per le operazioni di posa in opera, si devono osservare le raccomandazioni e le istruzioni del fornitore dei tubi.

I tubi verranno calati nello scavo solamente dopo aver controllato che il letto di posa in sabbia dello spessore di almeno 10 cm sia perfettamente piano e che siano state eseguite le nicchie per l'alloggiamento dei giunti.

## Rinterro delle tubazioni

### Generalità

Non si procederà in alcun caso al rinterro se prima non sia stata controllata la corretta posizione della canalizzazione mediante esami condotti con funi, traguardi, tabelle di mira, apparecchi di livellazione, o mediante altri mezzi idonei.

### Esecuzione del rinterro

Il materiale già usato per la costituzione del letto di posa verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzera del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto il tubo e che il rinfiacco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tali operazioni verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo. La compattazione dovrà eseguirsi preferibilmente con vibrator a piastra regolabili di potenza media o con altri mezzi meccanici.

Le nicchie precedentemente scavate per l'alloggio dei bicchieri devono, se necessario, essere accuratamente riempite con lo stesso materiale costituente il letto di posa, in modo da eliminare eventualmente spazi vuoti sotto i bicchieri stessi; quindi, si procederà a riempire la trincea con il materiale di risulta.

Il rinfiacco dovrà essere eseguito apportando, in un primo tempo, il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e, quindi, spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala e costipandolo a mano o con idonei compattatori leggeri meccanici (avendo curati di non danneggiare il tubo). L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato degli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali e animali. Il rinfiacco delle tubazioni e il primo riempimento dello scavo, fino a 20 cm al di sopra dell'estremità superiore del tubo, devono essere effettuati con sabbia avente un peso in volume secco minimo di 1,9 t/m<sup>3</sup>. Il massimo contenuto di limo è limitato al 10%. Il massimo contenuto di argilla, invece, è limitato al 5%.

La compattazione dovrà essere effettuata esclusivamente sulle fasce laterali, al di fuori della zona occupata dal tubo, fino ad ottenere che la densità relativa del materiale di rinterro raggiunga il 90% del valore ottimo determinante con la prova di Proctor modificata.

Gli inerti con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 30%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare. Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm, che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). L'indice di Proctor risultante deve essere superiore a quello previsto dal progettista.

Infine, verrà lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

Il rinterro deve avvenire secondo le prescrizioni della norma **UNI EN 1295-1**, che distingue:

- zona di rinterro, che deve essere eseguita secondo le caratteristiche della condotta (rigida, semirigida o flessibile), i carichi esterni e la tipologia dei terreni attraversati;
- zona di rinterro accurato, costituita:
  - da letto di posa e rinfiacco fino a 10 cm almeno al di sopra della generatrice superiore dell'accoppiamento per le condotte flessibili;
  - letto di posa e base d'appoggio fino al diametro orizzontale per le condotte rigide.
- terreno.

In generale, le condizioni di posa devono tenere conto dei seguenti fattori:

- mantenimento della condotta al riparo dal gelo;
- attraversamento ad alta sicurezza (passaggi di ferrovie, autostrade, ecc.);
- regolamenti locali relativi alla viabilità.

L'esecuzione della base d'appoggio e del rinterro sarà effettuata con materiali compatibili con le condizioni di costipamento necessarie e previa accettazione della direzione dei lavori.

La ricopertura minima della condotta per qualsiasi materiale deve risultare di 80-100 cm in zone soggette a traffico leggero e di almeno 150 cm in zone soggette a traffico pesante. Per altezze del rinterro inferiori a quelle sopra stabilite, il riempimento dovrà essere eseguito con interposizione di un diaframma rigido di protezione e ripartizione dei carichi, collocato sullo strato superiore del materiale incoerente e calcolato tenendo conto delle caratteristiche dei terreni di posa, dello scavo e della resistenza meccanica del tubo impiegato.

Per i tubi in ghisa sferoidale potranno ammettersi altezze minime inferiori, previa adeguata verifica e parere favorevole della direzione dei lavori.

Se è previsto il riutilizzo del materiale di scavo, questo sarà privato di tutti quegli elementi suscettibili di danneggiare le condotte. Quando è previsto il costipamento della base d'appoggio, questo sarà realizzato con strumenti leggeri da tutte e due le parti della condotta, al fine di non provocare deviazioni del piano e del livello della condotta.

Per il ricoprimento, la scelta degli strumenti di costipamento (a vibrazione o costipanti) sarà realizzata in funzione della qualità del terreno, dei dispositivi di palancoaggio e dell'altezza di rinterro al di sopra dell'estradosso, previo parere favorevole della direzione dei lavori e del progettista.

Il materiale di rinterro dovrà appartenere ai gruppi A1, A2 e A3 della classificazione CNR **UNI 10006** e rispettare le metodologie di calcolo delle norme ATV 127 e **UNI 7517**.

Resta comunque facoltà della direzione dei lavori, eseguiti i necessari accertamenti, prescrivere, se è il caso, il ricorso ad altro materiale di riporto.

Il rinfianco e il ricoprimento devono essere realizzati con terra vagliata a maglia grossa o liberata (amano) dagli elementi più grossolani che possono danneggiare la tubazione.

Nel caso di tubi installati in trincea, la profondità minima del rinterro sarà  $1,2 \cdot DN$  (mm), e non saranno ammessi in alcun caso reinterri inferiori alla metà del diametro esterno del tubo, con minimo assoluto di 350 mm.

Nel caso fosse necessario un rinterro minore, si dovrà realizzare un rinfianco in calcestruzzo e, sopra la superficie esterna del tubo, un getto di cemento armato le cui caratteristiche saranno determinate dal progettista della condotta.

Durante le operazioni di rinterro e di costipamento bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.

#### Raccomandazioni per la compattazione

Considerato che un'eccessiva compattazione o una compattazione con apparecchiature non appropriate possono far deformare il tubo o farlo sollevare dal letto di posa, devono essere rispettate le seguenti raccomandazioni per ottenere il massimo valore pratico della densità del materiale.

La compattazione può essere eseguita usando un compattatore ad impulsi o altro sistema idoneo. Durante la compattazione del rinterro, sarà cura dell'appaltatore e del direttore dei lavori controllare la forma della sezione del tubo. I controlli della deflessione dei tubi si eseguiranno quando siano statiposati e ricoperti i primi tubi. Controlli periodici si effettueranno durante lo svolgimento dei lavori.

Quando è possibile, occorre eseguire sul posto la misura della densità del materiale compattato della zona primaria, per verificarne l'accordo con le assunzioni progettuali esecutive.

Per quanto riguarda i terreni a grana grossolana con il 5% di fini, la massima densità si otterrà con la compattazione, la saturazione e la vibrazione. Il rinterro sarà posato in strati compresi fra 0,15 e 0,30 m. Si dovrà evitare il galleggiamento della tubazione durante la saturazione del terreno. Non è consigliato l'uso del getto d'acqua, in quanto potrebbe comportare il

dilavamento del terreno di supporto laterale del tubo. La posa del rinterro al di sopra del tubo dovrà evitarsi nel momento in cui viene saturata la zona di materiale attorno al tubo, in quanto questa condizione caricherebbe il tubo prima che abbia inizio la reazione di assestamento.

La compattazione dei terreni che presentano una quantità di fini compresa tra il 5 e il 12% si dovrà eseguire mediante costipamento o saturazione e vibrazione.

Infine, i terreni a grana grossolana che presentano una quantità di fini maggiore del 12% si compattano meglio per costipazione meccanica in strati compresi fra 0,10 e 0,15 m.

Il direttore dei lavori deve effettuare il controllo di deflessione dopo l'installazione e il ricoprimento dei primi tratti di tubo. L'appaltatore potrà proseguire i lavori soltanto dopo tale controllo.

Il rinfiacco con terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi, ecc., è vietato, perché detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua. Esso potrà essere consentito dalla direzione dei lavori, in via eccezionale, solo se saranno prescritte speciali modalità di posa o maggiori spessori.

## **NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI**

### *Demolizioni*

#### *Interventi preliminari*

L'appaltatore deve assicurarsi, prima dell'inizio delle demolizioni, dell'interruzione di approvvigionamenti idrici, gas, e allacci di fognature, nonché dell'accertamento e successiva eliminazione di elementi in amianto, in conformità alle prescrizioni del D.M. 6 settembre 1994 recante normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.

Ai fini pratici, i materiali contenenti amianto presenti negli edifici possono essere divisi in tre grandi categorie:

- materiali che rivestono superfici applicati a spruzzo o a cazzuola;
- rivestimenti isolanti di tubi e caldaie;
- una miscelanea di altri materiali comprendente, in particolare, pannelli ad alta densità (cemento-amianto), pannelli a bassa densità (cartoni) e prodotti tessili. I materiali in cemento-amianto, soprattutto sotto forma di lastre di copertura, sono quelli maggiormente diffusi.

#### *Sbarramento della zona di demolizione*

Nella zona sottostante la demolizione devono essere vietate la sosta e il transito di persone e mezzi, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento e il trasporto del materiale accumulato devono essere consentiti soltanto dopo che è stato sospeso lo scarico dall'alto.

#### *Idoneità delle opere provvisorie*

Le opere provvisorie, in legno o in ferro, devono essere allestite sulla base di giustificati calcoli di resistenza, e devono essere conservate in efficienza per l'intera durata del lavoro, secondo le prescrizioni specifiche del piano di sicurezza.

Prima di reimpiegare elementi di ponteggi di qualsiasi tipo si deve provvedere alla loro revisione preliminare delle parti non ritenute più idonee.

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o il direttore dei lavori potrà ordinare l'esecuzione di prove per verificare la resistenza degli elementi strutturali provvisori impiegati dall'appaltatore.

Prima dell'inizio di lavori di demolizione, è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle strutture da demolire e dell'eventuale influenza su strutture limitrofe. In relazione al risultato di tale verifica, devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si possano verificare crolli intempestivi o danni anche a strutture di edifici confinanti o adiacenti.

#### Ordine delle demolizioni. Programma di demolizione

I lavori di demolizione, come stabilito dall'art. 151 del D. Lgs, 9 aprile 2008, n. 81, devono procedere con cautela e con ordine, devono essere eseguiti sotto la sorveglianza di un preposto, e condotti in maniera da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento e di quelle eventuali adiacenti.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza.

#### Allontanamento e/o deposito delle materie di risulta

Il materiale di risulta ritenuto inutilizzabile dal direttore dei lavori per la formazione di rilevati o rinterri, deve essere allontanato dal cantiere per essere portato a rifiuto presso pubblica discarica o altra discarica autorizzata. Diversamente, l'appaltatore potrà trasportare a sue spese il materiale di risulta presso proprie aree.

In caso di eventuale rilevamento, durante le fasi di demolizione, di eventuali concentrazioni di materiali come cromo, mercurio, etc, è prevista la diversificazione al momento del conferimento alla pubblica discarica o centro di recupero autorizzato.

Il materiale proveniente dagli scavi che dovrà essere riutilizzato, dovrà essere depositato entro l'ambito del cantiere, o sulle aree precedentemente indicate, ovvero in zone tali da non costituire intralcio al movimento di uomini e mezzi durante l'esecuzione dei lavori.

#### Proprietà degli oggetti ritrovati

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte, l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinverranno nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'appaltatore dovrà, pertanto, consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità e il diligente recupero.

Qualora l'appaltatore, nell'esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori, e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'appaltatore dovrà, altresì, darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

#### Proprietà dei materiali da demolizione

I materiali provenienti da scavi o demolizioni restano in proprietà della stazione appaltante. Quando, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere reimpiegati, l'appaltatore deve

trasportarli e regolarmente accatastarli per categorie nei luoghi stabiliti dalla direzione stessa, essendo di ciò compensato con gli appositi prezzi di elenco.

Qualora, in particolare, i detti materiali possano essere usati nei lavori oggetto del presente capitolato speciale d'appalto, l'appaltatore avrà l'obbligo di accettarli. In tal caso verrà ad essi attribuito un prezzo pari al 50% del corrispondente prezzo dell'elenco contrattuale; i relativi importi devono essere dedotti dall'importo netto dei lavori, restando a carico dell'appaltatore le spese di trasporto, accatastamento, cernita, lavaggio, ecc.

#### Demolizione per rovesciamento

Salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 m può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione, in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti di altre parti.

Devono, inoltre, essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro, quali la trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere, e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata. La successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 m, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

In ogni caso, deve essere vitato che, per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi, possano sorgere danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o derivare pericoli per i lavoratori addetti.

#### *Scavi a sezione obbligata e sbancamenti in generale*

##### Generalità

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle ulteriori prescrizioni della direzione dei lavori.

##### Ricognizione

L'appaltatore, prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o indicati erroneamente) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori in appalto.

##### Smacchiamento dell'area

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per lo smacchiamento generale della zona interessata dai lavori, ivi incluso il taglio di alberi, di siepi e l'estirpazione di eventuali ceppaie.

La terra vegetale eventualmente asportata, per la profondità preventivamente concordata con la direzione dei lavori, non dovrà essere mescolata con il terreno sottostante. La terra vegetale deve essere accumulata in cantiere nelle aree indicate dalla direzione dei lavori.

### Riferimento ai disegni di progetto esecutivo

Per gli scavi di sbancamento generale e/o per quelli a sezione obbligata e per la formazione dei rinterri e dei rilevati si farà riferimento esclusivamente ai disegni di progetto esecutivo e alle prescrizioni della direzione dei lavori.

### Splateamento e sbancamento

Nei lavori di splateamento o di sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 150 cm, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

### Scavi a sezione obbligata

Gli scavi a sezione obbligata devono essere effettuati fino alle profondità indicate nel progetto esecutivo, con le tolleranze ammesse.

Gli scavi a sezione obbligata eventualmente eseguiti oltre la profondità prescritta devono essere riportati al giusto livello con calcestruzzo magro o sabbione, a cura e a spese dell'appaltatore.

Eventuali tubazioni esistenti che devono essere abbandonate dovranno essere rimosse dall'area di scavo di fondazione.

Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 150 cm, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno.

I sistemi di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 cm. Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni, e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

### Scavi in presenza d'acqua

Sono definiti *scavi in acqua* quelli eseguiti in zone del terreno dove la falda acquifera, pur ricorrendo ad opere provvisorie di eliminazione per ottenere un abbassamento della falda, sia costantemente presente ad un livello di almeno 20 cm dal fondo dello scavo.

Nel prosciugamento è opportuno che la superficie freatica si abbassi oltre la quota del fondo dello scavo per un tratto di 40-60 cm, inversamente proporzionale alla granulometria del terreno in esame.

### Pompe di aggotamento

Le pompe di aggotamento (o di drenaggio) devono essere predisposte dall'appaltatore in quantità, portata e prevalenza sufficienti a garantire nello scavo una presenza di acqua di falda inferiore a 20 cm e, in generale, per scavi poco profondi.

L'impiego delle pompe di aggotamento potrà essere richiesto a giudizio insindacabile della direzione dei lavori, e per il loro impiego verrà riconosciuto all'appaltatore il compenso convenuto.

I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'appaltatore devono essere accettati dalla direzione dei lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in cemento armato, al fine

di prevenire il dilavamento del calcestruzzo o delle malte.

### **Prosciugamento dello scavo con sistema Wellpoint**

Lo scavo di fondazione può essere prosciugato con l'impiego del sistema Wellpoint ad anello chiuso (con collettori perimetrali su entrambi i lati), in presenza di terreni permeabili per porosità, come ghiaie, sabbie, limi, argille e terreni stratificati. Tale metodo comporterà l'utilizzo di una serie di minipozzi filtranti (Wellpoint), con profondità maggiore di quella dello scavo, collegati con un collettore principale di asperazione munito di pompa autoadescante, di altezza tale da garantire il prosciugamento dello scavo. Le pompe devono essere installate nell'area circostante al terreno in cui necessita tale abbassamento. Le tubazioni, di diametro e di lunghezza adeguata, dovranno scaricare e smaltire le acque di aggotamento con accorgimenti atti ad evitare interramenti o ostruzioni.

L'impianto di drenaggio deve essere idoneo:

- alle condizioni stratigrafiche dei terreni interessati, rilevate fino ad una profondità almeno doppia rispetto a quella di prefissata per lo scavo;
- alla permeabilità dei terreni interessati, rilevata mediante prove *in situ*.

L'impresa potrà utilizzare caditoie esistenti, ove possibile, senza creare ad immissione ultimata intasamenti alla naturale linea di smaltimento meteorica.

### **Allontanamento delle acque superficiali o di infiltrazione**

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazioni concorrenti nei cavi, l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

### **Impiego di esplosivi**

L'uso di esplosivi per l'esecuzione di scavi è vietato.

### **Deposito di materiali in prossimità degli scavi**

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle opportune puntellature.

### **Presenza di gas negli scavi**

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione. Deve, inoltre, vietarsi, anche dopo la bonifica – se si può temere emanazioni di gas pericolosi – l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

### **Sistemazione di strade, accessi e ripristino passaggi**

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni e la collocazione, ove necessario, di ponticelli, andatoie, rampe e scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti e attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi dell'eventuale esistenza di cavi sotterranei

(telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature) nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi. In caso affermativo, l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere o impianti (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione dei lavori nelle zone interessate, chiedendo, altresì, tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con le opportune cautele, onde evitare danni alle suddette opere.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltretutto, naturalmente, alla direzione dei lavori.

Fanno, comunque, carico alla stazione appaltante gli oneri relativi a eventuali spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte.

#### *Manutenzione degli scavi*

Gli scavi di fondazione dovranno essere mantenuti asciutti, in relazione al tipo di lavoro da eseguire. Si dovranno proteggere le zone scavate e le scarpate per evitare eventuali scoscendimenti e/o franamenti.

Rifiuti e macerie dovranno essere asportati dagli scavi prima dell'esecuzione delle opere successive.

#### *Divieti per l'appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi*

L'appaltatore, dopo l'esecuzione degli scavi di fondazione o di sbancamento, non può iniziare l'esecuzione delle strutture di fondazione prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o degli sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo, e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

#### *Riparazione di sottoservizi*

L'appaltatore ha l'obbligo e l'onere di riparare o di provvedere al pagamento delle spese di riparazione alle aziende erogatrici di eventuali sottoservizi (allacci fognari, tubazione di adduzione acqua, gas, ecc.) danneggiati dall'impresa durante l'esecuzione degli scavi e delle demolizioni.

#### *Rilevati e rinterri*

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature o le strutture di fondazione, o da addossare alle murature o alle strutture di fondazione, e fino alle quote prescritte dagli elaborati progettuali o dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili e adatte, a giudizio della direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Qualora venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature o alle strutture di fondazione, si dovranno

sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti, dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza non superiori a 30 cm, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture portanti su tutti i lati e così da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni o automezzi non dovranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera, per essere riprese, poi, al momento della formazione dei suddetti rinterri.

È vietato addossare terrapieni a murature o strutture in cemento armato di recente realizzazione e delle quali si riconosca non completato il processo di maturazione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'appaltatore.

È obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione le dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

### *Fondazioni dirette*

#### *Scavi di fondazione*

Le fondazioni dirette o superficiali sono quelle che trasferiscono l'azione proveniente dalla struttura in elevato agli strati superficiali del terreno.

La profondità del piano di posa delle fondazioni deve essere quella prevista dal progetto esecutivo. Eventuali variazioni o diversa natura del terreno devono essere comunicate tempestivamente alla direzione dei lavori, perché possa prendere i provvedimenti del caso.

Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione dell'opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo, eventualmente indicato dal direttore dei lavori.

In generale, il piano di fondazione deve essere posto al di fuori del campo di variazioni significative di contenuto d'acqua del terreno ed essere sempre posto a profondità tale da non risentire di fenomeni di erosione o scalzamento da parte di acque di scorrimento superficiale.

#### *Controllo della rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione effettiva*

In corso d'opera, il direttore dei lavori deve controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto esecutivo e la situazione effettiva del terreno.

#### *Magrone*

Prima di effettuare qualsiasi getto di calcestruzzo di fondazione, dovrà essere predisposto sul fondo dello scavo, dopo aver eseguito la pulizia e il necessario costipamento dello stesso, uno strato di calcestruzzo magro avente la funzione di piano di appoggio livellato e di cuscinetto isolante contro l'azione aggressiva del terreno.

Lo spessore dello strato di calcestruzzo magro è quello indicato negli elaborati progettuali

esecutividelle strutture.

## *Pali e Micropali per diaframmi*

### Definizioni

#### **Pali trivellati**

I pali trivellati sono quelli ottenuti per asportazione del terreno e sua sostituzione con calcestruzzo armato. Durante la perforazione, la stabilità dello scavo può essere ottenuta con l'ausilio di fanghi bentonitici, ovvero tramite l'infissione di un rivestimento metallico provvisorio.

#### **Micropali**

I micropali vengono classificati in:

- micropali a iniezione multipla selettiva;
- micropali a semplice cementazione.

#### Micropali a iniezione multipla selettiva

I micropali a iniezione multipla selettiva sono quelli ottenuti attrezzando le perforazioni di piccolo diametro con tubi metallici dotati di valvole di non ritorno, connessi al terreno circostante mediante iniezioni cementizie eseguite a pressione e volumi controllati.

#### Micropali a semplice cementazione

I micropali a semplice cementazione sono quelli realizzati inserendo entro una perforazione di piccolo diametro un'armatura metallica, e solidarizzati mediante il getto di una malta o di una miscela cementizia.

L'armatura metallica può essere costituita:

- da un tubo senza saldature;
- da un profilato metallico della serie UNI a doppio piano di simmetria;
- da una gabbia di armatura costituita da ferri longitudinali correnti del tipo ad aderenza migliorata, e da una staffatura esterna costituita da anelli o spirale continua.

La cementazione può avvenire a semplice gravità o a bassa pressione, mediante un circuito a tenuta facente capo ad un dispositivo posto a bocca foro.

## *Pali di medio e grande diametro*

#### **Pali trivellati**

Le tecniche di perforazione dovranno essere le più adatte in relazione alla natura del terreno attraversato.

In particolare:

- la perforazione a secco senza rivestimento non è ammessa. In casi particolari potrà essere adottata, previa informazione alla direzione dei lavori, solo in terreni fortemente cementati o argillosi, caratterizzati da valori della coesione non drenata;
- la perforazione a secco è ammissibile solo dove possa essere eseguita senza alcun ingresso di acqua nel foro;
- la perforazione a fango non è di norma ammessa in terreni molto aperti, privi di frazioni medio-fini ( $D_{10} > 4 \text{ mm}$ ).

### **Pali trivellati ad elica continua**

La tecnica di perforazione è adatta a terreni di consistenza bassa e media, con o senza acqua di falda.

In terreni compressibili, nelle fasi di getto, dovranno essere adottati i necessari accorgimenti atti a ridurre o evitare sbulbature.

### **Attrezzature di scavo**

La scelta delle attrezzature di scavo o di battitura e i principali dettagli esecutivi dovranno essere comunicati dall'appaltatore alla direzione dei lavori.

### **Tolleranze dimensionali**

I pali dovranno essere realizzati nella posizione e con le dimensioni di progetto, con le seguenti tolleranze ammissibili, salvo più rigorose limitazioni indicate negli elaborati progettuali esecutivi:

- coordinate planimetriche del centro del palo (rispetto al diametro del palo):  $\pm 10\%$  (max 5cm);
- deviazione dell'asse del palo rispetto all'asse di progetto (verticalità):  $\pm 2\%$ ;
- lunghezza:
  - pali aventi diametro < 600 mm:  $\pm 15$  cm;
  - pali aventi diametro > 600 mm:  $\pm 25$  cm.
- diametro finito:  $\pm 5\%$ ;
- quota di testa palo:  $\pm 5$  cm.

L'impresa è tenuta ad eseguire, a suoi esclusivi onere e spesa, tutte le sostitutive e/o complementari a giudizio della direzione dei lavori, sentito il progettista, si rendessero necessarie per ovviare all'esecuzione di pali in posizione e/o con dimensioni non conformi alle tolleranze qui stabilite, compresi pali aggiuntivi e opere di collegamento.

### **Materiali**

#### Armature metalliche

Le armature metalliche dovranno essere costituite da barre ad aderenza migliorata. Le armature trasversali dei pali saranno costituite da staffe o da spirali in tondino esterne ai ferri longitudinali.

I pali dovranno essere armati per tutta la lunghezza.

Le armature verranno pre-assemblate fuori opera in gabbie e i collegamenti dovranno essere realizzati con doppia legatura in filo di ferro o con morsetti.

Nel caso di utilizzo di acciaio saldabile ai sensi delle norme tecniche emanate con D.M. 17 gennaio 2018 è possibile ricorrere alla saldatura (puntatura) delle staffe, o dei cerchioni irrigidenti con i ferri longitudinali, al fine di rendere le gabbie d'armatura in grado di sopportare le sollecitazioni di movimentazione. Per le saldature devono essere rispettate le prescrizioni riportate in questo capitolato, relative alle verifiche da eseguire per accertarsi che la saldatura non abbia indotto riduzioni di resistenza nelle barre.

Gli elettrodi o i fili utilizzati devono essere di composizione tale da non introdurre fenomeni di fragilità. Le armature trasversali dovranno contrastare efficacemente gli spostamenti delle barre longitudinali verso l'esterno. Le staffe dovranno essere chiuse e risvoltate verso l'interno. L'interasse delle staffe non dovrà essere superiore a 20cm e il diametro dei ferri non inferiore a 10 mm. Non è consentito l'uso delle armature elicoidali ove non siano fissate solidamente ad

ogni spiraa tutte le armature longitudinali intersecate.

In corso d'opera, la frequenza dei prelievi per le prove di verifica di cui sopra, sarà di tre campioni dibarra longitudinale e di staffa ogni 200-500 ml di gabbia.

L'armatura di lunghezza pari a quella del palo dovrà essere posta in opera prima del getto e mantenuta *in situ* senza poggiarla sul fondo del foro.

Al fine di irrigidire le gabbie d'armatura, potranno essere realizzati opportuni telai cui fissare le barredi armatura. Detti telai potranno essere realizzati utilizzando barre verticali legate ad anelli irrigidentiorizzontali. Orientativamente, a seconda delle dimensioni e della lunghezza del palo, potrà provvedersi un cerchiente ogni 2,5-3 m.

Non è ammessa la distribuzione delle barre verticali su doppio strato. L'intervallo netto minimo tra barra e barra, misurato lungo la circonferenza che ne unisce i centri, non dovrà in alcun caso essere inferiore a 7,5 cm.

Le gabbie di armatura dovranno essere dotate di opportuni distanziatori non metallici atti a garantire la centratura dell'armatura e di un copriferro netto minimo di 4-5 cm rispetto al rivestimento definitivo, o di 6-7 cm rispetto al diametro nominale del foro, nel caso di pali trivellati. Per i distanziatori in plastica, al fine di garantire la solidarietà col calcestruzzo, è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%.

I centratori dovranno essere posti a gruppi di tre o quattro, regolarmente distribuiti sul perimetro e con spaziatura verticale di 3-4 m.

Le gabbie di armatura dovranno essere perfettamente pulite ed esenti da ruggine e dovranno essere messe in opera prima del getto. Ove fosse necessario, è ammessa la giunzione, che potrà essere realizzata mediante sovrapposizione non inferiore a 40 diametri, mediante impiego di un adeguato numero di morsetti.

### Rivestimenti metallici

Le caratteristiche geometriche dei rivestimenti, sia provvisori che definitivi, saranno conformi alle prescrizioni di progetto esecutivo.

Le caratteristiche meccaniche e di rigidità (spessore e inerzia) dovranno essere sufficienti a consentire il trasporto, il sollevamento e l'infissione, senza che gli stessi subiscano danni, ovalizzazioni, ecc.

Per i pali battuti, infissi senza alcuna asportazione di terreno, il dimensionamento dei tubi di rivestimento potrà essere realizzato con il metodo dell'onda d'urto.

I rivestimenti definitivi dei pali infissi e gettati in opera dovranno avere la base piatta e saldata al fusto, in modo da resistere alle sollecitazioni di battitura e di ribattitura, evitare infiltrazioni di acqua e non avere sporgenze esterne.

Nel caso di pali da realizzare in ambienti aggressivi, la superficie esterna del palo dovrà essere rivestita con materiali protettivi adeguati (per esempio, vernici a base di poliuretano-catrame), previa approvazione del direttore dei lavori.

### Modalità esecutive di paratia di pali secanti

#### **Generalità e caratteristiche delle metodologie di esecuzione**

I pali compenetrati per la realizzazione di paratie impermeabili dovranno essere realizzati eseguendo, con metodi tradizionali, una prima serie di pali opportunamente distanziati e completando la paratia con una seconda serie di pali, che si compenetrano ai precedenti attraverso la tecnica della morsa giracolonna.

La realizzazione del diaframma previsto consiste nell'esecuzione di una paratia continua di pali

secanti aventi diametro pari a 60cm ed interasse pari a 50cm, che nel sottosuolo attraverseranno l'intero spessore dei terreni presenti (riporti e sedimenti marini), più o meno permeabili, intestandosi per almeno un metro nel substrato roccioso di permeabilità molto bassa fino a praticamente nulla. Il riconoscimento del raggiungimento di quest'ultimo dovrà essere attestato dalla Direzione Lavori. In relazione ai risultati delle indagini l'altezza complessiva dei pali, compreso cordolo testa-palo, è prevista compresa tra 6,00 e 13,20m.

Qualora in corso di esecuzione dei pali non si dovesse incontrare il substrato roccioso alla profondità ipotizzata nel presente progetto, si dovrà procedere con la perforazione fino a raggiungere il tetto di detto banco e superarla per almeno un metro. Tale variazione potrà essere effettuata solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori e con le modalità da questa prescritte in aggiunta od in variante a quanto indicato in questo progetto.

I pali, corrispondenti alla tipologia contrassegnata generalmente con la sigla CSP, saranno realizzati mediante infissione contemporanea, per rotazione, di una trivella ad elica continua e di un tubo di rivestimento. Quest'ultimo sarà mantenuto per l'intera lunghezza del palo.

La sequenza operativa prevede in avanzamento l'infissione alternata dell'elica e del rivestimento. Quest'ultimo è opportunamente costituito alla base da una speciale "scarpa", munita di "denti" taglienti in grado di "segare" anche terreni semilitoidi ed in particolare, nel caso dei "pali secondari", il calcestruzzo dei "pali primari" adiacenti, mentre è ancora "fresco".

Raggiunta la profondità prevista, l'elica carica di terreno viene estratta mentre contemporaneamente, attraverso l'asta centrale dell'elica stessa, viene pompato il calcestruzzo che va a sostituire in tal modo il volume di terreno scavato.

L'operazione prosegue fino al raggiungimento della prevista quota di sommità dei pali (escluso cordolo testa-palo) prevista attualmente a +0.80m dal piano campagna. Contemporaneamente o successivamente viene estratto il rivestimento.

Per quanto riguarda la pratica esecutiva, questi pali sono generalmente realizzati con una specifica sequenza. In un tratto di diaframma di una certa lunghezza, considerando una numerazione progressiva da un capo all'altro del tratto, sono eseguiti prima i pali "primari" e successivamente i pali "secondari" con un ritmo temporale che consenta di realizzare i pali "secondari" quando la scarpa del loro rivestimento tubolare sia ancora in grado di tagliare il calcestruzzo pertinente ai corrispondenti pali "primari" adiacenti, mentre è ancora fresco.

Nelle attrezzature recenti, le successive fasi di esecuzione sono automatizzate e un dispositivo di monitoraggio permette di seguire e controllare l'esecuzione delle varie fasi della costruzione del singolo palo, il rispetto delle modalità previste, le eventuali anomalie e la registrazione automatica dell'intera operazione.

Al riguardo le caratteristiche operative delle attrezzature impiegate dovranno corrispondere a quelle esposte dai Concorrenti in sede di documenti di gara, e così pure le modalità di esecuzione previste per il complesso delle operazioni per la realizzazione dell'intera paratia.

### Attrezzature

Si utilizzeranno escavatori equipaggiati con rotary a funzionamento idraulico o elettrico montate su asta di guida, e dotate di dispositivo di spinta.

L'altezza della torre e le caratteristiche della rotary (coppia, spinta) dovranno essere commisurate alla profondità da raggiungere.

L'equipaggiamento di cantiere dovrà comprendere la disponibilità di pompe per calcestruzzo in numero adeguato ai ritmi di esecuzione dei pali.

### Tubi-forma

La tubazione sarà costituita da tubi di acciaio, di diametro esterno pari al diametro nominale del palo, suddivisi in spezzoni connessi tra loro mediante innesti speciali del tipo maschio/femmina.

L'infissione della tubazione di rivestimento sarà ottenuta imprimendole un movimento rototraslatorio, mediante adeguata attrezzatura rotary e/o morsa azionata da comandi oleodinamici, oppure, in terreni poco o mediamente addensati, privi di elementi grossolani e prevalentemente non coesivi, applicandole in sommità un vibratore di adeguata potenza. In questo secondo caso, la tubazione potrà essere suddivisa in spezzoni ma anche essere costituita da un unico pezzo di lunghezza pari alla profondità del palo. È ammessa la giunzione per saldatura degli spezzoni, purché non risultino varchi nel tubo che possono dar luogo all'ingresso di terreno.

### Perforazione

La perforazione non dovrà essere approfondita al di sotto della scarpa del tubo di rivestimento.

Nel caso di presenza di falda, il foro dovrà essere costantemente tenuto pieno d'acqua, con un livello non inferiore a quello della piezometrica della falda. Lo scavo all'interno sarà approfondito sino alla quota di progetto.

L'infissione sotto-scarpa della colonna di rivestimento dovrà consentire di evitare rifluimenti a fondo foro.

### Armature

Per le armature devono applicarsi le specifiche previste dal presente capitolato speciale e le ulteriori indicazioni del direttore dei lavori.

### Getto del calcestruzzo

Il getto di calcestruzzo avverrà provvedendo, altresì, alla contemporanea estrazione del tubo-forma provvisorio, la cui scarpa dovrà restare sotto un battente minimo di calcestruzzo non inferiore a 3 m.

### Pali con morsa giracolonna

La perforazione necessaria all'esecuzione dei pali da realizzarsi in presenza di trovanti, strati lapidei, murature esistenti, ecc., dovrà essere eseguita, per la sola parte interessata, all'interno di tubo-forma provvisorio in acciaio infisso, con movimento rototraslatorio a mezzo di morsa giracolonna.

La tubazione dovrà essere costituita da tubi di acciaio, di diametro esterno pari al diametro nominale del palo, suddivisi in spezzoni lunghi da 2 a 2,5 m, connessi tra loro mediante manicotti esterni filettati o innesti speciali a baionetta, con risalti interni raccordati di spessore non superiore al 2% del diametro nominale.

L'infissione della tubazione di rivestimento dovrà essere ottenuta imprimendo un movimento rototraslatorio mediante una morsa azionata da comandi oleodinamici.

La superficie all'interno del tubo di rivestimento potrà essere realizzata mediante:

- benna automatica con comando a fune o azionata da motore oleodinamico;
- secchione (bucket) manovrato da un'asta rigida telescopica.

In entrambi i casi, si dovrà conseguire la disgregazione del terreno e l'estrazione dei detriti dal foro. In terreni sabbiosi si potrà fare ricorso anche ad utensili disgregatori rotanti, con risalita dei detriti per trascinarsi ad opera di una corrente ascendente di fango bentonitico.

Nel caso di presenza di falda, il foro dovrà essere costantemente tenuto pieno di fango

bentonitico con livello non inferiore a quello della piezometrica della falda.

In generale, la perforazione non dovrà essere approfondita al di sotto della parte terminale del tuboforma.

## **Esecuzione delle lavorazioni per la realizzazione delle paratie di pali**

### Piano di lavoro

Le attrezzature per l'esecuzione dei vari tratti di paratia con le modalità esposte sommariamente nel precedente paragrafo richiedono generalmente severe limitazioni alla pendenza dell'area di lavoro. Per questo motivo quest'ultima dovrà, qualora non lo fosse già, preventivamente essere livellata per ridurre al massimo eventuali problemi di verticalità nel corso della perforazione.

Resta inteso che sarà in ogni caso onere dell'Appaltatore la verifica preliminare delle pendenze e della larghezza dello scavo necessario per la realizzazione del piano di lavoro in funzione delle dimensioni delle attrezzature che l'Impresa intenderà adottare, per garantire la sicurezza delle scarpate di scavo.

### Preparazione del piano di lavoro per l'esecuzione del diaframma

L'Appaltatore, dovrà predisporre, lungo il tracciato planimetrico delle paratie di pali, delle guide (cosiddette "corree"), generalmente in conglomerato cementizio debolmente armato, conformate in relazione alle specifiche attrezzature di perforazione delle quali si prevede l'impiego.

### Prove preliminari

#### Miscela

La scelta delle attrezzature ed i principali dettagli esecutivi proposti dovranno essere esposti nei documenti di partecipazione alla gara e, in sede esecutiva, dovranno essere comunicati preventivamente dall'Appaltatore alla Direzione Lavori.

Se richiesto dalla Direzione Lavori, in relazione a particolari condizioni stratigrafiche o all'importanza dell'opera o soggezioni ambientali, l'idoneità di tali attrezzature e l'adeguatezza delle modalità esecutive proposte dall'Appaltatore dovranno essere verificate mediante l'esecuzione di prove preliminari su campo prova.

#### Prove di permeabilità

Se ritenute necessarie dalla Direzione dei Lavori, preliminarmente la realizzazione del diaframma, potranno essere effettuate delle prove di permeabilità tipo Lefranc per avere indicazioni circa la permeabilità dei terreni nella situazione "ante-operam".

L'installazione dei piezometri e le prove di permeabilità saranno eseguite da personale specializzato ed in accordo con le Raccomandazioni AGI (1997).

### Attrezzature

Per l'esecuzione dei pali secanti del diaframma del tipo CSP, si utilizzeranno perforatrici equipaggiate con due "teste rotary" (primaria per l'elica di perforazione e secondaria per l'avanzamento della tubazione di rivestimento) montate su asta di guida, e dotate di dispositivo di spinta, conformi con le caratteristiche dichiarate nei documenti di gara presentati. L'altezza della torre e le caratteristiche della "rotary" (coppia, spinta) dovranno ovviamente essere commisurate alla profondità da raggiungere prevista in progetto.

L'equipaggiamento di cantiere dovrà comprendere la disponibilità di pompe per calcestruzzo, che siano adeguate ai ritmi di esecuzione dei pali. L'attrezzatura comprenderà inoltre i dispositivi di controllo, eventualmente automatici, delle operazioni costruttive in corso d'opera e poi ad opera eseguita.

#### Tolleranze geometriche dei pali, cordoli guida e centratura dei singoli pali

La posizione planimetrica dei pali dei vari tratti sarà materializzata mediante una coppia di cordoli guida (corree), paralleli e contrapposti, conformati in modo da consentire la centratura corretta dei singoli pali. La posizione planimetrica dovrà essere mantenuta nelle tolleranze indicate nel progetto. La verticalità dovrà essere assicurata con una tolleranza massima pari a  $0,7 \div 1,0\%$ . Nel caso non fosse rispettata tale condizione il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'esecuzione di adeguati interventi supplementari.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire a suo esclusivo onere e spesa tutte le opere sostitutive e/o complementari che si rendessero necessarie per garantire la piena funzionalità delle paratie di pali in caso di esecuzione non conforme alle tolleranze stabilite.

In caso di discordanza rispetto alle previsioni fornite in sede di gara circa l'adeguatezza delle metodologie costruttive da lui proposte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spesa, all'esecuzione di tutti quegli eventuali adattamenti necessari ed all'esecuzione delle ulteriori prove di controllo che saranno richieste della Direzione Lavori al fine di eliminare ogni dubbio sulla accettabilità delle modalità definitivamente proposte.

**Nel caso l'Appaltatore proponga di variare nel corso dei lavori la metodologia esecutiva sperimentata ed approvata inizialmente, si dovrà dar corso, a sua cura e spese, a nuove prove tecnologiche.**

**Inoltre, di tutte le prove e controlli eseguiti l'Appaltatore si farà carico di presentare documentazione scritta.**

#### Esecuzione del diaframma

L'esecuzione del diaframma dovrà procedere senza soluzione di continuità fino a dare l'opera ultimata. Nel caso fosse necessario sospendere la esecuzione, l'Appaltatore dovrà dare immediata comunicazione al Direttore dei Lavori che, sentite le motivazioni dell'arresto, prenderà le opportune decisioni.

L'esecuzione del diaframma comprenderà le seguenti operazioni:

- perforazione dei pali "primari";
- getto dei pali "primari"
- perforazione dei pali "secondari";
- getto dei pali "secondari";
- Inserimento armatura pali "secondari.

#### ***Composizione della miscela plastica corrispondente***

La composizione della miscela dovrà essere autorizzata dalla Direzione dei Lavori preliminarmente all'avvio delle lavorazioni.

Sono previsti controlli sistematici e controlli saltuari in corso d'opera su campioni che saranno prelevati nell'impianto di preparazione della miscela plastica d'impiego in cantiere. I campioni per controlli in corso d'opera della miscela plastica impiegata dovranno essere prelevati all'impianto di confezionamento e saranno affidati a un laboratorio di fiducia attrezzato, nel quale dopo 28 giorni di maturazione dalla data di prelievo dovranno essere eseguite prove di densità, di resa volumetrica, permeabilità e resistenza a compressione.

La Direzione Lavori potrà disporre che vengano effettuati prelievi sistematici o casuali di campioni del diaframma già costruito mediante carotaggio eseguito con sonda a rotazione.

### Getto del calcestruzzo

La miscela verrà pompata pneumaticamente entro il cavo dell'asta di perforazione che verrà progressivamente estratta, di norma senza rotazione.

La cadenza di getto deve assicurare la continuità della colonna di conglomerato. Pertanto l'estrazione dell'asta di trivellazione deve essere effettuata ad una velocità congruente con la portata di miscela pompata, adottando tutti gli accorgimenti necessari ad evitare sbulbature, ovvero a evitare interruzioni del getto. In particolare il circuito di alimentazione del getto dovrà essere provvisto di un manometro di misura della pressione.

Il getto dovrà essere prolungato fino alla sommità della pista di lavoro.

### Tolleranze geometriche

La posizione planimetrica dei vari tratti di paratie dovrà essere quella indicata nel progetto. La profondità "L" conformemente ai criteri di progetto dovrà risultare tale da interessare per un metro il substrato roccioso, salvo diversa indicazione motivata dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire a suo esclusivo onere e spesa tutte le opere sostitutive e/o complementari che si rendessero necessarie per garantire piena funzionalità al diaframma in caso di esecuzione non conforme alle tolleranze stabilite.

## **Documentazione e controlli**

### Documentazione

Se richiesto dalla DL, per ogni palo eseguito l'appaltatore dovrà redigere una scheda contenente le seguenti indicazioni:

- numero progressivo del palo (ID univoco, riferito alla planimetria di progetto);
- profondità di perforazione;
- osservazioni sulla stratigrafia locale;
- tempi di perforazione per tratte successive di 5 m, e di 1 m nel tratto finale, secondo le istruzioni impartite dalla direzione dei lavori;
- grafico dei tempi di perforazione;
- spinta sul mandrino misurata durante l'estrazione della trivella;
- volume di calcestruzzo gettato.

In caso di differenze stratigrafiche rispetto alla situazione nota, o di particolari anomalie riscontrate nei tempi di perforazione, qualora le condizioni reali risultino inferiori a quelle di progetto esecutivo, l'appaltatore dovrà procedere al riesame della progettazione e dovrà definire gli eventuali necessari provvedimenti (quali modifica del numero e delle profondità dei pali, esecuzione di preforni, ecc.), concordandoli con la direzione dei lavori.

### Controlli sulla miscela

Durante l'esecuzione dei lavori, la qualità della miscela omogenea sarà controllata sistematicamente presso il laboratorio indicato ogni **200 m<sup>3</sup>** di quantitativo di miscela gettata.

Salvo diversa disposizione della Direzione Lavori i parametri soggetti a controlli saranno eseguiti sulla sospensione liquida e sul materiale indurito.

### *Sospensione liquida*

- densità;
- tempo di Marsh;
- decantazione dopo 2 ore.

### *Materiale indurito*

La maturazione dei provini dovrà avvenire a 20° sott'acqua.

- resistenza alla compressione dopo 28 giorni (UNI EN 196-1);
- permeabilità dopo 28 giorni e dopo 90 giorni effettuata in cella triassiale secondo norma DIN18130 - parte 1, con inizio misurazione dopo almeno 3 giorni dal passaggio dell'acqua.

Il numero e le dimensioni dei prelievi saranno i seguenti:

- prova di compressione: n° 3 prelievi ogni 200 m<sup>3</sup> su cilindri Ø 50 mm e h = 100 mm in fustellaavente h = 150 mm;
- prove di permeabilità: n° 6 prelievi ogni 200 m<sup>3</sup> su cilindri Ø 100 mm e h = 100 mm in fustellaavente h = 150 mm.

Controlli vari in corso d'opera Le verifiche da effettuare sono:

- preparazione di un piano di esecuzione dei lavori;
- controllo della posizione planimetrica di ogni singolo palo ed esecuzione in conformità al piano di esecuzione dei lavori;
- verifica della installazione delle punte a perdere, della velocità di avanzamento e registrazione dei tempi di perforazione;
- verifica del raggiungimento della quota di progetto;
- controllo delle certificazioni della miscela;
- controllo della pressione del getto della miscela;
- controllo della velocità di estrazione, dei volumi di scavo e di getto;
- controllo del raggiungimento della quota di campagna;
- redazione di una scheda in cui sono annotati:
- dati identificativi del palo rispetto alle planimetrie citate
- riferimenti alla qualifica dell'attrezzatura utilizzata
- dati sulla stratigrafia del terreno d'infissione
- profondità di perforazione
- tempi di perforazione per tratte successive di 5 m e di 1 m nel tratto finale
- grafico dei tempi di perforazione
- spinta sul mandrino misurata durante l'estrazione della trivella
- volume di calcestruzzo gettato.

Controlli su palificata finita in opera

Alla fine delle attività di controllo l'Appaltatore dovrà approntare un elaborato che raccolga i documenti utilizzati nelle operazioni di controllo e certificazione, e più precisamente:

- planimetria con la posizione dei pali numerati in modo da renderli univocamente identificabili;
- documentazione sui materiali impiegati, sulle attrezzature utilizzate e sulle modalità di esecuzione;
- Piano Controllo Qualità delle operazioni di realizzazione dei pali, con tutta la documentazione certificativa allegata;
- schede dei parametri di esecuzione per ogni palo;
- Piano Controllo Qualità ai fini della verifica, per ogni palo, del rispetto delle tolleranze previste e quindi dell'accettabilità degli stessi.

### Prove su palificata realizzata

Saranno effettuate delle prove di permeabilità di tipo Lefranc per verificare i risultati ottenuti in termini di riduzione della permeabilità dei terreni attraversati dal diaframma di progetto.

Si prevedono n. 6 prove su 3 coppie di piezometri da effettuare nella condizione "post operam" analoghe a quelle realizzate nella fase "ante-operam" (si veda al riguardo precedente par. 7.2.3).

Le prove saranno ad immissione per i piezometri realizzati a monte del tracciato del diaframma di progetto e ad emungimento per quelli ubicati a valle dello stesso e saranno eseguite da personale specializzato in accordo con le Raccomandazioni AGI (1997).

Prima dell'effettuazione delle prove di permeabilità dovranno essere eseguite apposite manovre di pulizia dei piezometri (spurgo).

### *Misure Cross-Hole*

Sarà facoltà del Direttore dei Lavori richiedere all'Appaltatore un'ulteriore verifica post-operam tramite prove Cross-Hole (impulso su percorso orizzontale) sonico, che consistono nella registrazione delle modalità di propagazione di un impulso sonico nel conglomerato cementizio interposto tra due tubi di misura.

### ***Carotaggio continuo meccanico***

Su richiesta della Direzione Lavori, la continuità e l'omogeneità del diaframma potrà essere verificata tramite carotaggi in corrispondenza delle zone di sovrapposizione dei pali.

Il carotaggio dovrà essere eseguito con utensili e attrezzature tali da garantire la verticalità del foro e consentire il prelievo continuo, allo stato indisturbato, del conglomerato e se richiesto del sedime di imposta. Allo scopo saranno impiegati doppi carotieri provvisti di corona diamantata aventi diametro interno minimo pari a 60 mm.

Nel corso della perforazione dovranno essere rilevate le caratteristiche macroscopiche del conglomerato e le discontinuità eventualmente presenti, indicando in dettaglio la posizione ed il tipo delle fratture, le percentuali di carotaggio, le quote raggiunte con ogni singola manovra di avanzamento. Su alcuni spezzoni di carota saranno eseguite prove di laboratorio atte a definire le caratteristiche fisiche, meccaniche e chimiche.

Al termine del carotaggio si provvederà a riempire il foro mediante boiaccia di cemento immessa dal fondo foro.

Il carotaggio si eseguirà, a cura e spese dell'Appaltatore, in corrispondenza di quegli elementi di diaframma che la Direzione Lavori riterrà opportuno.

### Oneri speciali a carico dell'Appaltatore

Oltre a quanto previsto in precedenza, sono a carico dell'Appaltatore e compresi nel prezzo dell'appalto tutti gli oneri necessari ad una corretta definizione delle caratteristiche della miscela e delle tecniche di realizzazione delle paratie di pali per garantire il risultato di progetto, anche in relazione alle specifiche condizioni del sito.

**Sono sempre a carico dell'Appaltatore e compresi nel prezzo dell'appalto tutte le attività di verifica e controllo (sondaggi, campionamenti, indagini geofisiche, indagini in sito e di laboratorio, studi e modelli) che la Direzione dei Lavori disporrà per verificare la qualità degli interventi.**

## **Micropali**

### Tracciamento

Prima di iniziare la perforazione, l'impresa dovrà individuare sul terreno la posizione dei micropali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo.

Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del micropalo quale risulta dalla pianta della palificata.

Tale pianta, redatta e presentata alla direzione dei lavori dall'impresa esecutrice, dovrà indicare la posizione planimetrica di tutti i micropali, inclusi quelli di prova, contrassegnati con numero progressivo.

### Micropali a iniezioni multiple selettive

Le fasi esecutive devono essere le seguenti:

- perforazione: la perforazione deve essere eseguita con sonda a rotazione o rotopercolazione, con rivestimento continuo e circolazione di fluidi, fino a raggiungere la profondità di progetto esecutivo.

Per la circolazione del fluido di perforazione saranno utilizzate pompe a pistoncini con portate e pressioni adeguate. Si richiedono valori minimi di 200 l/min e 25 bar, rispettivamente.

Nel caso di perforazione a roto-percolazione con martello a fondo-foro, si utilizzeranno compressori di adeguata potenza.

Le caratteristiche minime richieste sono:

- portata:  $\geq 10 \text{ m}^3/\text{min}$ ;
- pressione: 8 bar;
- allestimento del micropalo: completata la perforazione, si deve provvedere a rimuovere i detriti presenti nel foro, o in sospensione nel fluido di perforazione, prolungando la circolazione del fluido stesso fino alla sua completa chiarificazione.

Successivamente, si deve inserire l'armatura tubolare valvolata, munita di centratori, fino a raggiungere la profondità di progetto. Sono preferibili i centratori non metallici. Il tubo deve essere prolungato fino a fuoriuscire a bocca foro per un tratto adeguato a consentire le successive operazioni di iniezione.

Dopo tali operazioni, si deve procedere immediatamente alla cementazione del micropalo (guaina). La messa in opera delle armature di frettaggio, ove previste, deve essere eseguita successivamente all'iniezione.

- iniezione: la solidarizzazione dell'armatura al terreno verrà eseguita, utilizzando una idonea miscela cementizia, in due o più fasi, di seguito descritte:
  - formazione della guaina: non appena completata la messa in opera del tubo valvolato di armatura, si provvederà immediatamente alla formazione della guaina cementizia, iniettando attraverso la valvola più profonda un quantitativo di miscela sufficiente a riempire l'intercapedine tra le pareti del foro e l'armatura tubolare. Contemporaneamente si procederà alla estrazione dei rivestimenti provvisori, quando utilizzati, e si effettueranno i necessari rabocchi di miscela cementizia. Completata l'iniezione di guaina, si provvederà a lavare con acqua il cavo interno del tubo di armatura;
  - iniezioni selettive a pressioni e volumi controllati: trascorso un periodo di 12-24 ore dalla formazione della guaina, si deve procedere all'esecuzione delle iniezioni selettive per la formazione del bulbo di ancoraggio.

Si procederà valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un packer a doppia tenuta collegato al circuito di iniezione. La massima pressione di apertura delle valvole non

dovrà superare il limite di 60 bar, in caso contrario la valvola potrà essere abbandonata. Ottenuta l'apertura della valvola, si darà luogo all'iniezione in pressione, fino ad ottenere i valori dei volumi di assorbimento e di pressione prescritti in progetto.

Per *pressione di iniezioni* si intende il valore minimo che si stabilisce all'interno del circuito. L'iniezione deve essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min, e comunque con valori che, in relazione all'effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage). I volumi di iniezione devono essere non inferiori a tre volte il volume teorico del foro, e comunque conformi alle prescrizioni di progetto esecutivo. Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione di rifiuto, la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12-24 ore. Fino a quando le operazioni di iniezione non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno del tubo di armatura;

- caratteristiche degli iniettori: per eseguire l'iniezione si utilizzeranno delle pompe idrodinamiche a pistoni, a bassa velocità, aventi le seguenti caratteristiche minime:

- pressione massima di iniezione:  $\approx 100$  bar;
- portata massima:  $\approx 2$  m<sup>3</sup> ora;
- numero massimo pistone/minute:  $\approx 60$ .

Le caratteristiche delle attrezzature utilizzate dovranno essere comunicate alla direzione dei lavori, specificando in particolare alesaggio e corsa dei pistoni.

- controlli e documentazione: per ogni micropalo eseguito, l'appaltatore dovrà fornire una scheda contenente le seguenti indicazioni:

- numero del micropalo e data di esecuzione (con riferimento ad una planimetria);
- lunghezza della perforazione;
- modalità di esecuzione della perforazione: utensile, fluido, rivestimenti;
- caratteristiche dell'armatura;
- volume dell'iniezione di guaina;
- tabelle delle iniezioni selettive indicanti, per ogni valvola e per ogni fase:
- data;
- pressioni di apertura;
- volumi di assorbimento;
- pressioni raggiunte.
- caratteristiche della miscela utilizzata:
- composizione;
- peso specifico;
- viscosità Marsh;
- rendimento volumetrico o decantazione;
- dati di identificazione dei campioni prelevati per le successive prove di compressione a rottura.

### Micropali a semplice cementazione

Le fasi esecutive devono essere le seguenti:

- perforazione: nella conduzione della perforazione ci si atterrà alle prescrizioni di cui all'articolo precedente;
- allestimento del micropalo: completata la perforazione e rimossi i detriti, in accordo alle prescrizioni di cui all'articolo precedente), si provvederà ad inserire entro il foro l'armatura, che dovrà essere conforme ai disegni di progetto;
- cementazione:
  - riempimento a gravità: il riempimento del foro, dopo la posa delle armature, dovrà avvenire tramite un tubo di alimentazione disceso fino a 10-15 cm dal fondo,

collegato alla pompa di mandata o agli iniettori. Nel caso si adotti una miscela contenente inerti sabbiosi, ovvero con peso di volume superiore a quello degli eventuali fanghi di perforazione, il tubo convogliatore sarà dotato superiormente di un imbuto o tramoggia di carico. Si potrà anche procedere al getto attraverso l'armatura, se tubolare e di diametro interno  $\geq 80$  mm. Nel caso di malta con inerti fini o di miscela cementizia pura, senza inerti, si potrà usare per il getto l'armatura tubolare solo se il diametro interno è inferiore a 50 mm. In caso diverso, si dovrà ricorrere ad un tubo di convogliamento separato con un diametro contenuto entro i limiti sopracitati. Il riempimento sarà proseguito fino a che la malta immessa risalga in superficie, senza inclusioni o miscele con il fluido di perforazione. Si dovrà accertare la necessità o meno di effettuare rabbocchi, da eseguire preferibilmente tramite il tubo di convogliamento;

- riempimento a bassa pressione: il foro dovrà essere interamente rivestito. La posa della malta o della miscela avverrà in un primo momento, entro il rivestimento provvisorio, tramite un tubo di convogliamento, come descritto al paragrafo precedente. Successivamente, si applicherà al rivestimento un'ideale testa a tenuta, alla quale si invierà aria in pressione (0,5÷0,6 MPa) mentre si solleverà gradualmente il rivestimento fino alla sua prima giunzione. Si smonterà, allora, la sezione superiore del rivestimento, e si applicherà la testa di pressione al tratto residuo di rivestimento, previo rabboccamento dall'alto per riportare a livello la malta. Si procederà analogamente per le sezioni successive, fino a completare l'estrazione del rivestimento. In relazione alla natura del terreno, potrà essere sconsigliabile applicare la pressione d'aria agli ultimi 5-6 m di rivestimento da estrarre, per evitare la fatturazione idraulica degli strati superficiali;
- controlli e documentazione: per ogni micropalo eseguito, l'appaltatore dovrà fornire una scheda contenente le seguenti indicazioni:
  - numero del micropalo e data di esecuzione (con riferimento ad una planimetria);
  - lunghezza della perforazione;
  - modalità di esecuzione della perforazione: utensile, fluido, rivestimenti;
  - caratteristiche dell'armatura;
  - volume della miscela o della malta;
  - caratteristiche della miscela o della malta.

### Tolleranze ammissibili

I micropali dovranno essere realizzati nella posizione e con le dimensioni di progetto esecutivo, con le seguenti tolleranze ammissibili, salvo più rigorose limitazioni indicate in progetto:

- coordinate planimetriche del centro del micropalo:  $\pm 2$  cm;
- scostamento dell'inclinazione dell'asse teorico:  $\pm 2\%$ ;
- lunghezza:  $\pm 15$  cm;
- diametro finito:  $\pm 5\%$ ;
- quota testa micropalo:  $\pm 5$  cm.

### *Confezionamento e posa in opera del calcestruzzo*

#### Calcestruzzo semplice ed armato

#### **Studio e accettazione della composizione del calcestruzzo**

L'impresa, a seguito dello studio di composizione del calcestruzzo effettuato in laboratorio ufficiale sulla base delle prescrizioni progettuali, indicherà alla direzione dei lavori i risultati

delle prove fisiche di resistenza meccanica realizzate su una o più combinazioni di materiali granulari lapidei utilizzabili per il lavoro in questione, specificando in modo preciso la provenienza e granulometria di ogni singola pezzatura.

Per ogni combinazione provata, verrà indicata dall'impresa la granulometria, la quantità d'acqua utilizzata, il rapporto acqua/cemento (a/c) in condizioni saturate superficie asciutta, il tipo e dosaggio del cemento, il contenuto percentuale di aria inclusa, la lavorabilità e la relativa perdita nel tempo della medesima (almeno fino a due ore dal confezionamento), nonché le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Una volta definita la formulazione della miscela, le prove di accettazione della miscela stessa dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale con i materiali componenti effettivamente usati in cantiere, tenendo conto dei procedimenti di impasto e di vibrazione adottati nello studio, i quali, a loro volta, avranno preso in considerazione le procedure di impasto e posa in opera adottate in cantiere. Per motivi di rapidità, le verifiche potranno essere svolte dalla direzione dei lavori direttamente in cantiere. In questo caso, dovrà essere assicurata da parte dell'impresa la massima collaborazione. L'accettazione della miscela stessa avvenuta sulla base dei valori delle resistenze meccaniche a 2, 3 e 28 giorni di maturazione, determinate su provini di forma cubica, prismatica (travetti e spezzoni) e cilindrica, dovrà essere convalidata dalle prove allo stato fresco e indurito eseguite, sempre da un laboratorio ufficiale, sul calcestruzzo prelevato durante la prova di impianto, nonché su carote prelevate dall'eventuale getto di prova.

A giudizio della direzione dei lavori, qualora l'impianto di confezionamento e l'attrezzatura di posa in opera siano stati già utilizzati con risultati soddisfacenti in altri lavori dello stesso committente, l'accettazione della miscela potrà avvenire sulla base dei risultati del solo studio di laboratorio.

Nel caso in cui le prove sul prodotto finito diano risultato negativo, fatto salvo il buon funzionamento dell'impianto di confezionamento e delle apparecchiature di posa in opera e della loro rispondenza alle caratteristiche e ai limiti di tolleranza imposti, l'impresa provvederà a suo carico a studiare una nuova miscela e a modificarla fino a che il prodotto finito non risponda alle caratteristiche prescritte. La direzione dei lavori dovrà controllare attraverso il laboratorio ufficiale i risultati presentati.

Non appena confermata, con controlli eseguiti sul prodotto finito, la validità delle prove di laboratorio eseguite in fase di studio della miscela, la composizione del calcestruzzo diverrà definitiva.

Qualora per cause impreviste si debba variare la composizione della miscela, l'impresa, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà effettuare un nuovo studio da sottoporre all'approvazione della direzione dei lavori stessa, seguendo le modalità sopraindicate.

L'impresa dovrà, in seguito, assicurare i necessari controlli sul calcestruzzo allo stato fresco e indurito, affinché venga rispettata la composizione accettata e le caratteristiche fisiche e di resistenza meccanica. Le prove e i controlli saranno completamente a carico dell'impresa, la quale dovrà provvedere anche all'attrezzatura di un laboratorio idoneo ad eseguire le prove ritenute necessarie dalla direzione dei lavori.

Qui di seguito verranno indicate le caratteristiche del calcestruzzo, in modo che l'impresa appaltatrice possa assumerle come riferimento nello studio della relativa miscela.

### **Composizione granulometrica**

La composizione dovrà essere realizzata con non meno di quattro distinte pezzature di aggregati in presenza di due tipologie di sabbia. La composizione granulometrica risultante di queste ultime potrà essere composta dalla miscela di due o più sabbie, nel caso non fosse possibile reperire un'unica sabbia di composizione idonea, senza che ciò possa dar luogo a richieste di

compenso addizionale. L'assortimento granulometrico risultante sarà ottenuto variando le percentuali di utilizzo delle frazioni granulometriche componenti, in modo da ottenere un combinato contenuto tra la curva Bolomey e quella di Fuller, calcolate tra l'altro in funzione del diametro massimo che non dovrà superare i  $\frac{3}{4}$  della larghezza del copriferro.

Una volta accettata dalla direzione dei lavori una determinata composizione granulometrica, l'impresa dovrà attenersi rigorosamente ad essa per tutta la durata del lavoro.

Non saranno ammesse variazioni di composizione granulometrica eccedenti in più o in meno il 5% in massa dei valori della curva granulometrica prescelta per l'aggregato grosso, e variazioni eccedenti in più o in meno il 3% per l'aggregato fine.

Si precisa che le formule di composizione dovranno sempre riferirsi, come già detto, ad aggregati saturi a superficie asciutta. Pertanto, si dovranno apportare, nelle dosature previste dalla formulazione della miscela e riferentesi ad aggregati saturi a superficie asciutta, le correzioni richieste dal grado di umidità attuale degli aggregati stessi, funzione dell'acqua assorbita per saturarli e assorbita per bagnarli.

### **Contenuto di cemento**

Il contenuto minimo del cemento sarà riferito a quanto indicato nelle tavole di progetto di calcestruzzo vibrato in opera e dovrà essere controllato con la frequenza e con le modalità di cui alla norma **UNI6393**. Una volta stabilito attraverso lo studio della miscela il contenuto da adottare, questo dovrà mantenersi nel campo di tolleranza del  $\pm 3\%$  della quantità prevista.

### **Contenuto di acqua di impasto**

Il contenuto di acqua di impasto del calcestruzzo verrà definito, in maniera sia ponderale sia volumetrica, con la tolleranza del  $\pm 10\%$  (intervallo riferito al contenuto medio di acqua in  $l/m^3$ ). Il valore del contenuto da rispettare sarà quello determinato in laboratorio al momento dello studio di formulazione e approvato dalla direzione dei lavori.

L'impresa fisserà in conseguenza le quantità d'acqua da aggiungere alla miscela secca nel mescolatore, tenuto conto dell'acqua inclusa assorbita ed adsorbita nei materiali granulari e delle perdite per evaporazione durante il trasporto.

Il contenuto di acqua di impasto, tenendo anche conto dell'eventuale aggiunta di additivi fluidificanti, superfluidificanti e di nuova generazione, dovrà essere il minimo sufficiente a conferire all'impasto la lavorabilità specificata compatibilmente con il raggiungimento delle resistenze prescritte, in modo da realizzare un calcestruzzo compatto, evitando al tempo stesso la formazione di uno strato d'acqua libera o di malta liquida sulla superficie degli impasti dopo la vibrazione.

Per realizzare le esigenze sopra citate, il rapporto acqua/cemento, che non dovrà superare il valore di norma, potrà ridursi con l'utilizzo di taluni additivi superfluidificanti e di nuova generazione.

Il valore ottimo della consistenza, a cui attenersi durante la produzione del calcestruzzo, verrà scelto in funzione delle caratteristiche della macchina a casseforme scorrevoli, eventualmente, dopo aver eseguito una strisciata di prova. I singoli valori dell'abbassamento alla prova del cono (slump test), dovranno risultare congrui in funzione della classe di consistenza, e i valori di lavorabilità, determinati con la prova Vebè su calcestruzzo prelevato immediatamente prima dello scarico dal ribaltabile di approvvigionamento, dovranno risultare compresi fra 6 e 10 secondi.

### **Resistenze meccaniche**

La formulazione prescelta per il calcestruzzo dovrà essere tale da garantire i valori minimi di

resistenza meccanica come da normativa vigente (**UNI EN 12390-1, UNI EN 12390-2 e UNI EN 12390-3**).

La resistenza a trazione per flessione verrà determinata con prove eseguite su provini di forma prismatica con le modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-5**. Nella fase di studio della formulazione del calcestruzzo, i valori di resistenza da confrontare con quelli minimi richiesti dovranno risultare dalla media di non meno di tre provini distinti, i cui singoli valori non dovranno scostarsi dalla media di più del 10%. Tale media verrà calcolata ponderalmente attribuendo il coefficiente 2 al risultato intermedio.

La resistenza a trazione indiretta verrà determinata su provini di forma cilindrica con prove eseguite con modalità di cui alla norma **UNI EN 12390-6**. I valori della resistenza a rottura determinati sui tre tipi di provini anzidetti saranno considerati validi se non inferiori ai valori richiesti.

Oltre a quanto sopra indicato si fa riferimento all'art. 5 della relazione strutturale, riguardante le caratteristiche dei materiali.

## Confezione, trasporto e posa in opera del calcestruzzo per strutture in calcestruzzo semplice e armato

### Attrezzatura di cantiere

Prima dell'inizio del lavoro, l'impresa dovrà sottoporre alla direzione dei lavori l'elenco e la descrizione dettagliata delle attrezzature che intende impiegare per il confezionamento del calcestruzzo; queste dovranno essere di potenzialità proporzionata all'entità e alla durata del lavoro, e dovranno essere armonicamente proporzionate in tutti i loro componenti in modo da assicurare la continuità del ciclo lavorativo.

L'impianto di confezionamento del calcestruzzo dovrà essere fisso e di tipo approvato dalla direzione dei lavori. L'organizzazione preposta a detti impianti dovrà comprendere tutte le persone e le professionalità necessarie per assicurare la costanza di qualità dei prodotti confezionati.

I predosatori dovranno essere in numero sufficiente a permettere le selezioni di pezzature necessarie.

Il mescolatore dovrà essere di tipo e capacità approvate dalla direzione dei lavori, e dovrà essere atto a produrre calcestruzzo uniforme e a scaricarlo senza che avvenga segregazione apprezzabile. In particolare, dovrà essere controllata l'usura delle lame, che verranno sostituite allorché quest'ultima superi il valore di 2 cm. All'interno del mescolatore si dovrà anche controllare giornalmente, prima dell'inizio del lavoro, che non siano presenti incrostazioni di calcestruzzo indurito.

### Confezione del calcestruzzo

La dosatura dei materiali per il confezionamento del calcestruzzo nei rapporti definiti con lo studio di progetto e la sua accettazione da parte della direzione dei lavori, dovrà essere fatta con impianti interamente automatici, esclusivamente a massa, con bilance del tipo a quadrante, di agevole lettura e con registrazione delle masse di ogni bilancia. A spese dell'impresa andrà effettuata la verifica della taratura prima dell'inizio dei lavori e con cadenza settimanale, nonché ogni qualvolta risulti necessario, fornendo alla direzione dei lavori la documentazione relativa.

La direzione dei lavori, allo scopo di controllare la potenza assorbita dai mescolatori, si riserverà il diritto di fare installare nell'impianto di confezionamento dei registratori di assorbimento elettrico, alla cui installazione e spesa dovrà provvedere l'impresa appaltatrice. La direzione

dei lavori potrà richiedere all'impresa l'installazione sulle attrezzature di dispositivi e metodi di controllo per verificarne in permanenza il buon funzionamento. In particolare, la dosatura degli aggregati lapidei, del cemento, dell'acqua e degli additivi dovrà soddisfare alle condizioni seguenti:

- degli aggregati potrà essere determinata la massa cumulativa sulla medesima bilancia, purché le diverse frazioni granulometriche (o pezzature) vengano misurate con determinazioni distinte;
- la massa del cemento dovrà essere determinata su una bilancia separata;
- l'acqua dovrà essere misurata in apposito recipiente tarato, provvisto di dispositivo che consenta automaticamente l'erogazione effettiva con la sensibilità del 2%;
- gli additivi dovranno essere aggiunti agli impasti direttamente nel miscelatore a mezzo di dispositivi di distribuzione dotati di misuratori.

Il ciclo di dosaggio dovrà essere automaticamente interrotto qualora non siano realizzati i ritorni a zero delle bilance, qualora la massa di ogni componente scarti dal valore prescritto oltre le tolleranze fissate di seguito, e infine, qualora la sequenza del ciclo di dosaggio non si svolga correttamente. L'interruzione del sistema automatico di dosaggio e la sua sostituzione con regolazione a mano potrà essere effettuata solo previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Nella composizione del calcestruzzo, a dosatura eseguita e immediatamente prima dell'introduzione nel miscelatore, saranno ammesse le seguenti tolleranze:

- 2% sulla massa di ogni pezzatura dell'aggregato;
- 3% sulla massa totale dei materiali granulari;
- 2% sulla massa del cemento.

Vanno rispettate le tolleranze ammesse sulla composizione granulometrica di progetto. Tali tolleranze devono essere verificate giornalmente tramite lettura delle determinazioni della massa per almeno dieci impasti consecutivi.

### **Tempo di mescolamento**

Il tempo di mescolamento deve essere quello raccomandato dalla ditta costruttrice l'impianto di confezionamento del calcestruzzo, e, in ogni caso, non potrà essere inferiore ad un minuto. L'uniformità della miscela deve essere controllata dalla direzione dei lavori prelevando campioni di calcestruzzo all'inizio, alla metà e alla fine dello scarico di un impasto, e controllando che i tre prelievi non presentino abbassamenti al cono che differiscono tra di loro di più di 20 mm, né composizione sensibilmente diversa.

La direzione dei lavori potrà rifiutare gli impasti non conformi a questa prescrizione. Inoltre, qualora differenze in questione riguardino più del 5% delle misure effettuate nel corso di una medesima giornata di produzione, le attrezzature di confezionamento saranno completamente verificate, e il cantiere non potrà riprendere che su ordine esplicito della direzione dei lavori, e dopo che l'impresa abbia prodotto la prova di una modifica o di una messa a punto degli impianti tale da migliorare la regolarità della produzione del calcestruzzo.

### **Trasporto del calcestruzzo**

Il trasporto del calcestruzzo dall'impianto di confezionamento al cantiere di posa in opera, e tutte le operazioni di posa in opera, dovranno comunque essere eseguite in modo da non alterare gli impasti, evitando in particolare ogni forma di segregazione, la formazione di grumi e altri fenomeni connessi all'inizio della presa.

Se durante il trasporto si manifesterà una segregazione, dovrà essere modificata in accordo con la direzione dei lavori la composizione dell'impasto, soprattutto se persiste dopo variazione del rapporto acqua/cemento. Se ciò malgrado la segregazione non dovesse essere

eliminata, dovrà essere studiato nuovamente il sistema di produzione e trasporto del calcestruzzo.

### **Documenti di consegna**

L'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori, prima o durante l'esecuzione del getto, il documento di consegna del produttore del calcestruzzo, contenente almeno i seguenti dati:

- impianto di produzione;
- quantità in metri cubi del calcestruzzo trasportato;
- dichiarazione di conformità alle disposizioni della norma **UNI EN 206-1**;
- denominazione o marchio dell'ente di certificazione;
- ora di carico;
- ore di inizio e fine scarico;
- dati dell'appaltatore;
- cantiere di destinazione.

Per il calcestruzzo a prestazione garantita, la direzione dei lavori potrà chiedere le seguenti informazioni:

- tipo e classe di resistenza del cemento;
- tipo di aggregato;
- tipo di additivi eventualmente aggiunti;
- rapporto acqua/cemento;
- prove di controllo di produzione del calcestruzzo;
- sviluppo della resistenza;
- provenienza dei materiali componenti.

Per i calcestruzzi di particolare composizione dovranno essere fornite informazioni circa la composizione, il rapporto acqua/cemento e la dimensione massima dell'aggregato.

Il direttore dei lavori potrà rifiutare il calcestruzzo qualora non rispetti le prescrizioni di legge e contrattuali, espresse almeno in termini di resistenza caratteristica e classe di consistenza.

Le considerazioni su esposte valgono anche per il calcestruzzo confezionato in cantiere.

### **Norme di riferimento**

**UNI EN 206-1** – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.*

### **Esecuzione del getto del calcestruzzo per calcestruzzo semplice e armato**

#### Programma dei getti

L'impresa esecutrice è tenuta a comunicare con dovuto anticipo al direttore dei lavori il programma dei getti del calcestruzzo indicando:

- il luogo di getto;
- la struttura interessata dal getto;
- la classe di resistenza e di consistenza del calcestruzzo.

I getti dovrebbero avere inizio solo dopo che il direttore dei lavori ha verificato:

- la preparazione e rettifica dei piani di posa;
- la pulizia delle casseforme;
- la posizione e corrispondenza al progetto delle armature e del copriferro;
- la posizione delle eventuali guaine dei cavi di precompressione;
- la posizione degli inserti (giunti, water stop, ecc.);
- l'umidificazione a rifiuto delle superfici assorbenti o la stesura del disarmante.

Nel caso di getti contro terra è bene controllare che siano eseguite, in conformità alle

disposizioni di progetto, le seguenti operazioni:

- la pulizia del sottofondo;
- la posizione di eventuali drenaggi;
- la stesa di materiale isolante e/o di collegamento.

#### Modalità esecutive e verifica della corretta posizione delle armature

L'appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante il getto.

Prima dell'esecuzione del getto la direzione dei lavori dovrà verificare:

- la corretta posizione delle armature metalliche;
- la rimozione di polvere, terra, ecc., dentro le casseformi;
- i giunti di ripresa delle armature;
- la bagnatura dei casseri;
- le giunzioni tra i casseri;
- la pulitura dell'armatura da ossidazioni metalliche superficiali;
- la stabilità delle casseformi, ecc.

I getti devono essere eseguiti a strati di spessore limitato per consentirne la vibrazione completa ed evitare il fenomeno della segregazione dei materiali, spostamenti e danni alle armature, guaine, ancoraggi, ecc.

Il calcestruzzo pompabile deve avere una consistenza semifluida, con uno slump non inferiore a 10-15 cm. Inoltre, l'aggregato deve avere diametro massimo non superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo della pompa.

Le pompe a rotore o a pistone devono essere impiegate per calcestruzzo avente diametro massimo dell'aggregato non inferiore a 15 mm. In caso di uso di pompe a pistone devono adoperarsi le necessarie riduzioni del diametro del tubo in relazione al diametro massimo dell'inerte che non deve essere superiore ad 1/3 del diametro interno del tubo di distribuzione.

Le pompe pneumatiche devono adoperarsi per i betoncini e le malte o pasta di cemento.

La direzione dei lavori, durante l'esecuzione del getto del calcestruzzo, dovrà verificare la profondità degli strati e la distribuzione uniforme entro le casseformi, l'uniformità della compattezza senza fenomeni di segregazione, e gli accorgimenti per evitare danni dovuti alle vibrazioni o urti alle strutture già gettate.

L'appaltatore ha l'onere di approntare i necessari accorgimenti per proteggere le strutture appena gettate dalle condizioni atmosferiche negative o estreme, quali pioggia, freddo, caldo. La superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno 15 giorni, e comunque fino a 28 giorni dall'esecuzione, in climi caldi e secchi.

Non si deve mettere in opera calcestruzzo a temperature minori di 0°C, salvo il ricorso ad opportune cautele autorizzate dalla direzione dei lavori.

#### Realizzazione delle gabbie delle armature per cemento armato

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera. In ogni caso, in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire l'invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

Nel caso di gabbie assemblate con parziale saldatura l'acciaio dovrà essere del tipo saldabile.

La posizione delle armature metalliche entro i casseri dovrà essere garantita utilizzando esclusivamente opportuni distanziatori in materiale plastico non deformabile oppure di malta o pastamentizia, in modo da rispettare il copriferro prescritto.

#### Ancoraggio delle barre e loro giunzioni

Le armature longitudinali devono essere interrotte, ovvero sovrapposte, preferibilmente

nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

- sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso, la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di venti volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare quattro volte il diametro;
- saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;
- giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per le barre di diametro  $\varnothing > 32$  mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

L'appaltatore dovrà consegnare preventivamente al direttore dei lavori le schede tecniche dei prodotti da utilizzare per le giunzioni.

### Getto del calcestruzzo ordinario

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si deve effettuare applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

È opportuno che l'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non ecceda 50-80 cm, e che lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, misurato dopo la vibrazione, non sia maggiore di 30 cm.

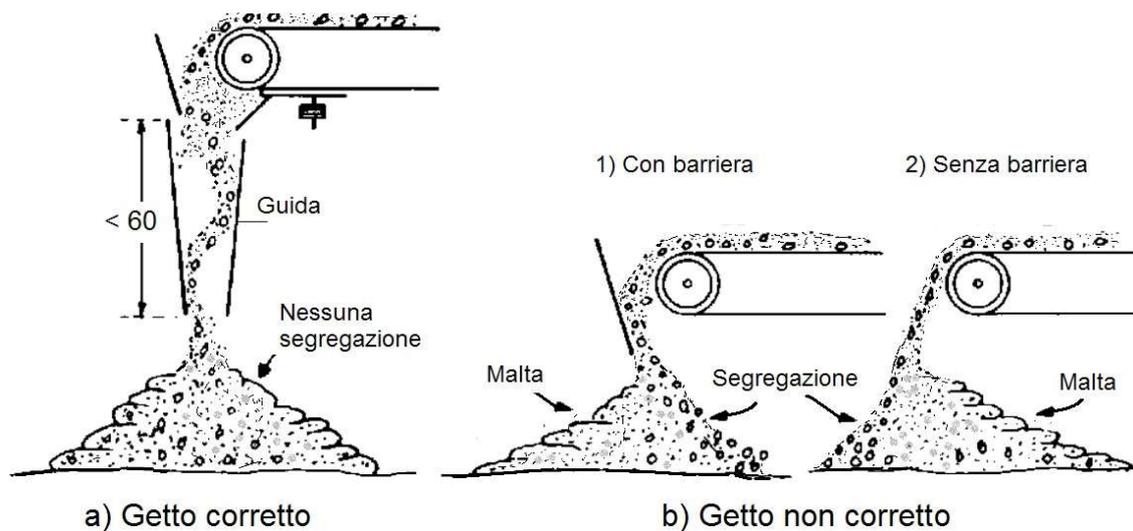
Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli da stendere poi successivamente con l'impiego dei vibratori, in quanto questo procedimento può provocare l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione. Per limitare l'altezza di caduta libera del calcestruzzo, è opportuno utilizzare un tubo di getto che consenta al calcestruzzo di fluire all'interno di quello precedentemente messo in opera.

Nei getti in pendenza è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

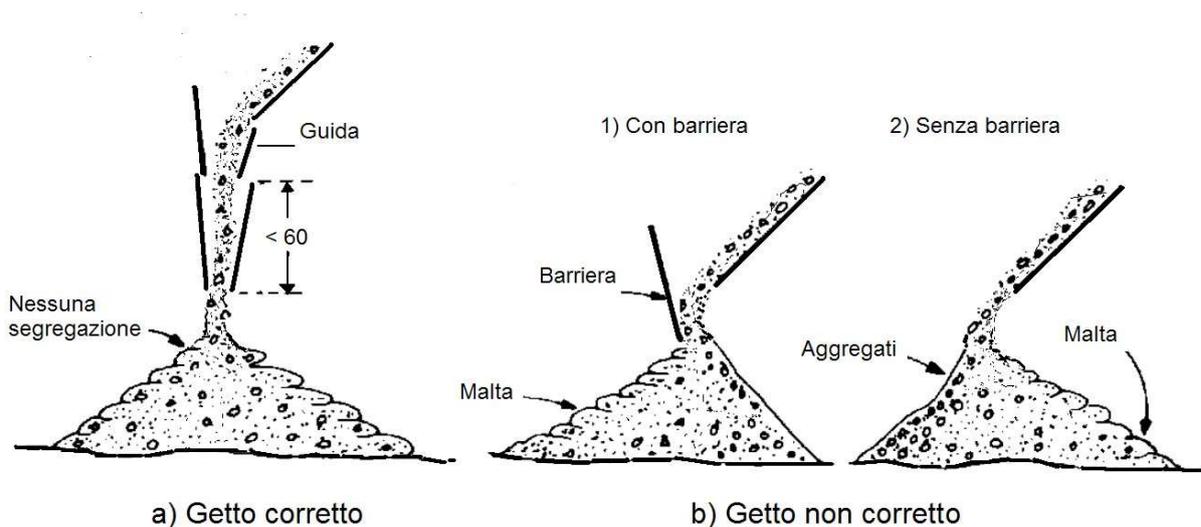
Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti ad impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo, coesive, con caratteristiche antidilavamento, preventivamente provate ed autorizzate dal direttore dei lavori;
- utilizzare una tecnica di messa in opera che permetta di gettare il calcestruzzo fresco dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da far rifluire il calcestruzzo verso l'alto, limitando così il contatto diretto tra l'acqua e il calcestruzzo fresco in movimento.

**Figura 58.1 - Esempi di getto di calcestruzzo con nastro trasportatore: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.**



**Figura 58.2 - Esempi di getto di calcestruzzo da piano inclinato: a) getto corretto e b) getto non corretto. Nel caso b) si ha la separazione degli aggregati dalla malta cementizia. La barriera comporta soltanto il cambiamento di direzione della segregazione.**



### Getto del calcestruzzo autocompattante

Il calcestruzzo autocompattante deve essere versato nelle casseforme in modo da evitare la segregazione e favorire il flusso attraverso le armature e le parti più difficili da raggiungere nelle casseforme. L'immissione per mezzo di una tubazione flessibile può facilitare la distribuzione del calcestruzzo. Se si usa una pompa, una tramoggia o se si fa uso della benna, il terminale di gommadeve essere predisposto in modo che il calcestruzzo possa distribuirsi omogeneamente entro la cassaforma. Per limitare il tenore d'aria occlusa è opportuno che il tubo di scarico rimanga sempre immerso nel calcestruzzo.

Nel caso di getti verticali e impiego di pompa, qualora le condizioni operative lo permettano, si suggerisce di immettere il calcestruzzo dal fondo. Questo accorgimento favorisce la fuoriuscita dell'aria e limita la presenza di bolle d'aria sulla superficie. L'obiettivo è raggiunto fissando al fondo della cassaforma un raccordo di tubazione per pompa, munito di saracinesca,

collegato al terminale della tubazione della pompa. Indicativamente un calcestruzzo autocompattante ben formulato ha una distanza di scorrimento orizzontale di circa 10 m. Tale distanza dipende, comunque, anche dalla densità delle armature.

### Getti in climi freddi

Si definisce *clima freddo* una condizione climatica in cui, per tre giorni consecutivi, si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

- la temperatura media dell'aria è inferiore a 5°C;
- la temperatura dell'aria non supera 10°C per più di 12 ore.

Prima del getto si deve verificare che tutte le superfici a contatto con il calcestruzzo siano a temperatura  $\geq +5^\circ\text{C}$ . La neve e il ghiaccio, se presenti, devono essere rimossi immediatamente prima del getto dalle casseforme, dalle armature e dal fondo. I getti all'esterno devono essere sospesi se la temperatura dell'aria è  $0^\circ \leq \text{C}$ . Tale limitazione non si applica nel caso di getti in ambiente protetto o qualora siano predisposti opportuni accorgimenti approvati dalla direzione dei lavori (per esempio, riscaldamento dei costituenti il calcestruzzo, riscaldamento dell'ambiente, ecc.). Il calcestruzzo deve essere protetto dagli effetti del clima freddo durante tutte le fasi di preparazione, movimentazione, messa in opera, maturazione.

L'appaltatore deve eventualmente coibentare la cassaforma fino al raggiungimento della resistenza prescritta. In fase di stagionatura, si consiglia di ricorrere all'uso di agenti anti-evaporanti nel caso di superfici piane, o alla copertura negli altri casi, e di evitare ogni apporto d'acqua sulla superficie.

Gli elementi a sezione sottile messi in opera in casseforme non coibentate, esposti sin dall'inizio a basse temperature ambientali, richiedono un'attenta e sorvegliata stagionatura.

Nel caso in cui le condizioni climatiche portino al congelamento dell'acqua prima che il calcestruzzo abbia raggiunto una sufficiente resistenza alla compressione ( $5 \text{ N/mm}^2$ ), il conglomerato può danneggiarsi in modo irreversibile.

Il valore limite ( $5 \text{ N/mm}^2$ ) corrisponde ad un grado d'idratazione sufficiente a ridurre il contenuto in acqua libera e a formare un volume d'idrati in grado di ridurre gli effetti negativi dovuti al gelo.

Durante le stagioni intermedie e/o in condizioni climatiche particolari (alta montagna) nel corso delle quali c'è comunque possibilità di gelo, tutte le superfici del calcestruzzo vanno protette, dopo la messa in opera, per almeno 24 ore. La protezione nei riguardi del gelo durante le prime 24 ore non impedisce comunque un ritardo, anche sensibile, nell'acquisizione delle resistenze nel tempo.

Nella tabella 58.2 sono riportate le temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche ed alle dimensioni del getto.

**Tabella 58.2 - Temperature consigliate per il calcestruzzo in relazione alle condizioni climatiche e alle dimensioni del getto**

Dimensione minima della sezione [mm <sup>2</sup> ]			
< 300	300 ÷ 900	900 ÷ 1800	> 1800
Temperatura minima del calcestruzzo al momento della messa in opera			
13°C	10°C	7°C	5°C
Massima velocità di raffreddamento per le superfici del calcestruzzo al termine del periodo di protezione			
1,15°C/h	0,90°C/h	0,70°C/h	0,45°C/h

Durante il periodo freddo la temperatura del calcestruzzo fresco messo in opera nelle casseforme non dovrebbe essere inferiore ai valori riportati nel prospetto precedente. In relazione alla temperatura ambiente e ai tempi di attesa e di trasporto, si deve prevedere un

raffreddamento di 2-5°C tra il termine della miscelazione e la messa in opera. Durante il periodo freddo è rilevante l'effetto protettivo delle casseforme. Quelle metalliche, per esempio, offrono una protezione efficace solo se sono opportunamente coibentate.

Al termine del periodo di protezione, necessario alla maturazione, il calcestruzzo deve essere raffreddato gradatamente per evitare il rischio di fessure provocate dalla differenza di temperatura tra parte interna ed esterna. La diminuzione di temperatura sulla superficie del calcestruzzo, durante le prime 24 ore, non dovrebbe superare i valori riportati in tabella. Si consiglia di allontanare gradatamente le protezioni, facendo in modo che il calcestruzzo raggiunga gradatamente l'equilibriotermico con l'ambiente.

### Getti in climi caldi

Il clima caldo influenza la qualità sia del calcestruzzo fresco che di quello indurito. Infatti, provoca una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e una velocità di idratazione del cemento eccessivamente elevata. Le condizioni che caratterizzano il clima caldo sono:

- temperatura ambiente elevata;
- bassa umidità relativa;
- forte ventilazione (non necessariamente nella sola stagione calda);
- forte irraggiamento solare;
- temperatura elevata del calcestruzzo.

I potenziali problemi per il calcestruzzo fresco riguardano:

- aumento del fabbisogno d'acqua;
- veloce perdita di lavorabilità e conseguente tendenza a rapprendere nel corso della messa in opera;
- riduzione del tempo di presa con connessi problemi di messa in opera, di compattazione, di finitura e rischio di formazione di giunti freddi;
- tendenza alla formazione di fessure per ritiro plastico;
- difficoltà nel controllo dell'aria inglobata.

I potenziali problemi per il calcestruzzo indurito riguardano:

- riduzione della resistenza a 28 giorni e penalizzazione nello sviluppo delle resistenze a scadenze più lunghe, sia per la maggior richiesta di acqua, sia per effetto del prematuro indurimento del calcestruzzo;
- maggior ritiro per perdita di acqua;
- probabili fessure per effetto dei gradienti termici (picco di temperatura interno e gradiente termico verso l'esterno);
- ridotta durabilità per effetto della diffusa micro-fessurazione;
- forte variabilità nella qualità della superficie dovuta alle differenti velocità di idratazione;
- maggior permeabilità.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non deve superare 35°C; tale limite dovrà essere convenientemente ridotto nel caso di getti di grandi dimensioni. Esistono diversi metodi per raffreddare il calcestruzzo; il più semplice consiste nell'utilizzo d'acqua molto fredda o di ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua d'impasto. Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo, si possono aggiungere additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente autorizzati dalla direzione dei lavori.

I getti di calcestruzzo in climi caldi devono essere eseguiti di mattina, di sera o di notte, ovvero quando la temperatura risulta più bassa.

I calcestruzzi da impiegare nei climi caldi dovranno essere confezionati preferibilmente con cementa basso calore di idratazione, oppure aggiungendo additivi ritardanti all'impasto.

Il getto successivamente deve essere trattato con acqua nebulizzata e con barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto.

Nei casi estremi il calcestruzzo potrà essere confezionato raffreddando i componenti, per

esempio tenendo all'ombra gli inerti e aggiungendo ghiaccio all'acqua. In tal caso, prima dell'esecuzione del getto entro le casseforme, la direzione dei lavori dovrà accertarsi che il ghiaccio risulti completamente disciolto.

#### Riprese di getto. Riprese di getto su calcestruzzo fresco e su calcestruzzo indurito

Le interruzioni del getto devono essere autorizzate dalla direzione dei lavori. Per quanto possibile, i getti devono essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese e conseguire la necessaria continuità strutturale. Per ottenere ciò, è opportuno ridurre al minimo il tempo di ricopertura tra gli strati successivi, in modo che, mediante vibrazione, si ottenga la monoliticità del calcestruzzo.

Qualora siano inevitabili le riprese di getto, è necessario che la superficie del getto su cui si prevede la ripresa, sia lasciata quanto più possibile corrugata. Alternativamente, la superficie deve essere scalfita e pulita dai detriti, in modo da migliorare l'adesione con il getto successivo. L'adesione può essere migliorata con specifici adesivi per ripresa di getto (resine), o con tecniche diverse che prevedono l'utilizzo di additivi ritardanti o ritardanti superficiali da aggiungere al calcestruzzo o da applicare sulla superficie.

In sintesi:

- le riprese del getto su calcestruzzo fresco possono essere eseguite mediante l'impiego di additivi ritardanti nel dosaggio necessario in relazione alla composizione del calcestruzzo;
- le riprese dei getti su calcestruzzo indurito devono prevedere superfici di ripresa del getto precedente molto rugose, che devono essere accuratamente pulite e superficialmente trattate per assicurare la massima adesione tra i due getti di calcestruzzo.

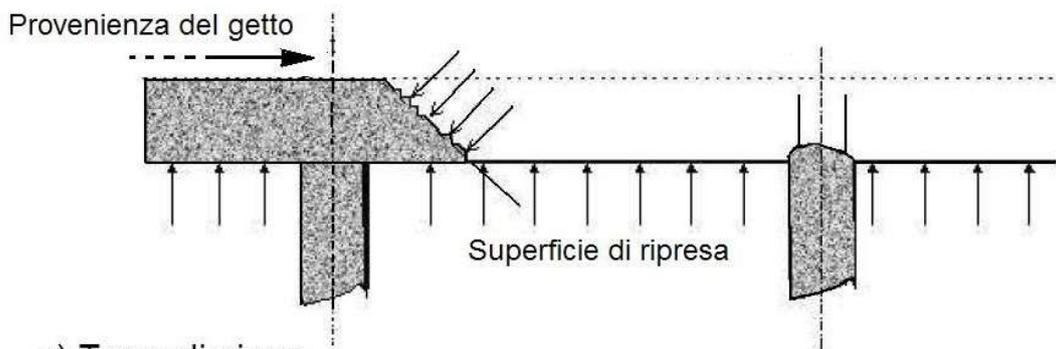
La superficie di ripresa del getto di calcestruzzo può essere ottenuta con:

- scarificazione della superficie del calcestruzzo già gettato;
- spruzzando sulla superficie del getto una dose di additivo ritardante la presa;
- collegando i due getti con malta di collegamento a ritiro compensato.

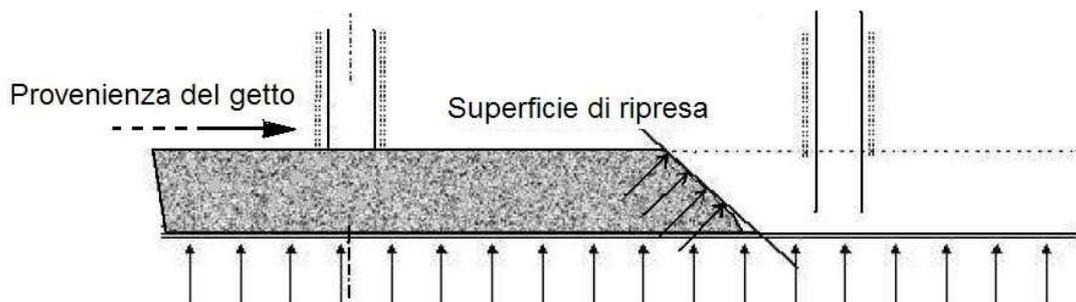
Quando sono presenti armature metalliche (barre) attraversanti le superfici di ripresa, occorre fare sì che tali barre, in grado per la loro natura di resistere al taglio, possano funzionare più efficacemente come elementi tesi in tralicci resistenti agli scorrimenti, essendo gli elementi compressi costituiti da aste virtuali di calcestruzzo che, come si è detto in precedenza, abbiano a trovare una buona imposta ortogonale rispetto al loro asse (questo è, per esempio, il caso delle travigettate in più riprese sulla loro altezza).

Tra le riprese di getto sono da evitare i distacchi, le discontinuità o le differenze d'aspetto e colore. Nel caso di ripresa di getti di calcestruzzo a vista devono eseguirsi le ulteriori disposizioni del direttore dei lavori.

**Figura 58.3 - Modalità di ripresa del getto in travi di piano e di fondazione**

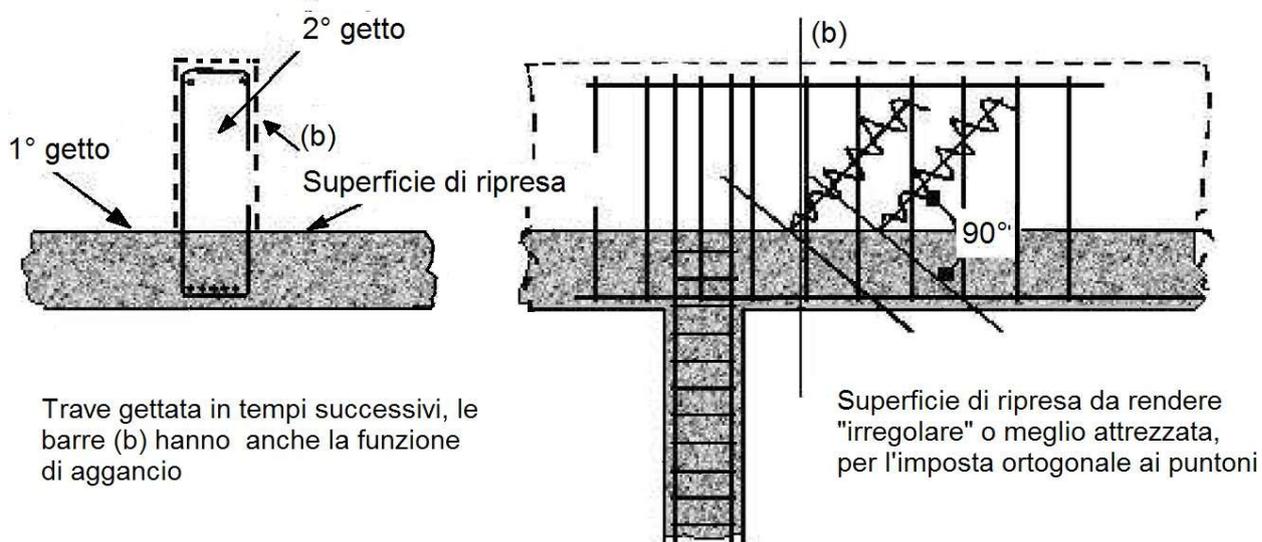


a) Trave di piano



b) Trave di fondazione

**Figura 58.4 - Modalità di ripresa del getto su travi di spessore elevato**



Trave gettata in tempi successivi, le barre (b) hanno anche la funzione di aggancio

Superficie di ripresa da rendere "irregolare" o meglio attrezzata, per l'imposta ortogonale ai puntoni

### Compattazione del calcestruzzo

Quando il calcestruzzo fresco è versato nella cassaforma, contiene molti vuoti e tasche d'aria racchiusa tra gli aggregati grossolani rivestiti parzialmente da malta. Il volume di tale aria, che si aggira tra il 5 e il 20%, dipende dalla consistenza del calcestruzzo, dalla dimensione della cassaforma, dalla distribuzione e dall'addensamento delle barre d'armatura e dal modo con cui il calcestruzzo è stato versato nella cassaforma.

La compattazione è il processo mediante il quale le particelle solide del calcestruzzo fresco si serrano tra loro riducendo i vuoti. Tale processo può essere effettuato mediante vibrazione,

centrifugazione, battitura e assestamento.

I calcestruzzi con classi di consistenza S1 e S2, che allo stato fresco sono generalmente rigidi, richiedono una compattazione più energica dei calcestruzzi di classe S3 o S4, aventi consistenza plastica o plastica fluida.

La lavorabilità di un calcestruzzo formulato originariamente con poca acqua non può essere migliorata aggiungendo acqua. Tale aggiunta penalizza la resistenza e dà luogo alla formazione di una miscela instabile che tende a segregare durante la messa in opera. Quando necessario possono essere utilizzati degli additivi fluidificanti o, talvolta, superfluidificanti.

Nel predisporre il sistema di compattazione, si deve prendere in considerazione la consistenza effettiva del calcestruzzo al momento della messa in opera che, per effetto della temperatura e dell'adurata di trasporto, può essere inferiore a quella rilevata al termine dell'impasto.

La compattazione del calcestruzzo deve evitare la formazione di vuoti, soprattutto nelle zone di copriferro.

### Compattazione mediante vibrazione

La vibrazione consiste nell'imporre al calcestruzzo fresco rapide vibrazioni che fluidificano la malta e drasticamente riducono l'attrito interno esistente tra gli aggregati. In questa condizione, il calcestruzzo si assesta per effetto della forza di gravità, fluisce nelle casseforme, avvolge le armature ed espelle l'aria intrappolata. Al termine della vibrazione l'attrito interno ristabilisce lo stato di quiete e il calcestruzzo risulta denso e compatto. I vibratorii possono essere interni ed esterni.

I vibratorii interni, detti anche *ad immersione* o *ad ago*, sono i più usati nei cantieri. Essi sono costituiti da una sonda o ago, contenente un albero eccentrico azionato da un motore tramite una trasmissione flessibile. Il loro raggio d'azione, in relazione al diametro, varia tra 0,2 e 0,6 m, mentre la frequenza di vibrazione, quando il vibratore è immerso nel calcestruzzo, è compresa tra 90 e 250 Hz.

L'uso dei vibratorii non deve essere prolungato, per non provocare la separazione dei componenti il calcestruzzo per effetto della differenza del peso specifico e il rifluimento verso l'alto dell'acqua di impasto con conseguente trasporto di cemento.

Per effettuare la compattazione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato da punto a punto nel calcestruzzo, con tempi di permanenza che vanno dai 5 ai 30 secondi. L'effettivo completamento della compattazione può essere valutato dall'aspetto della superficie, che non deve essere né porosa né eccessivamente ricca di malta. L'estrazione dell'ago deve essere graduale ed effettuata in modo da permettere la chiusura dei fori da esso lasciati.

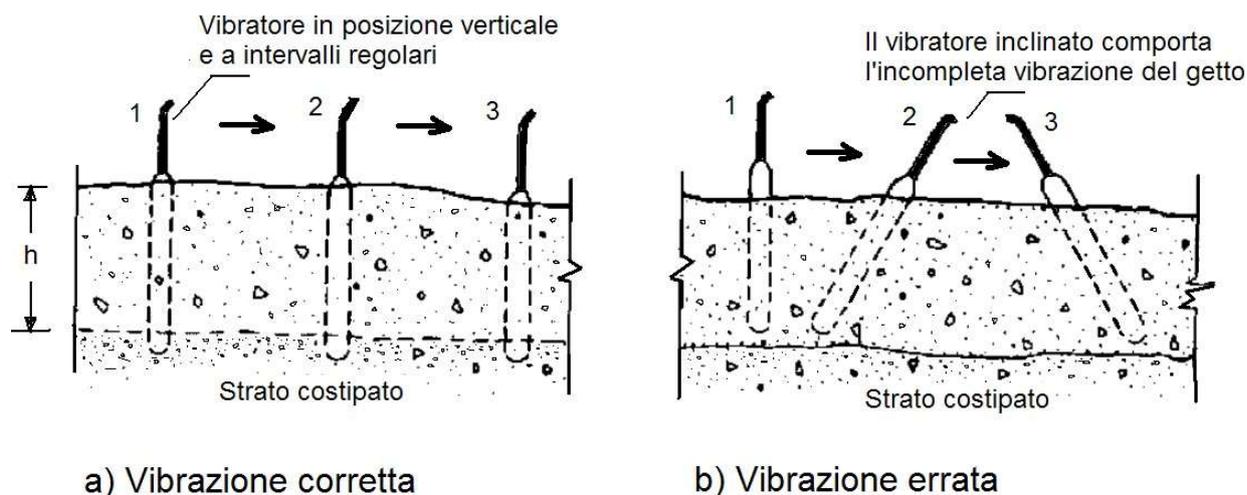
L'ago deve essere introdotto per l'intero spessore del getto fresco, e per 5-10 cm in quello sottostante, se questo è ancora lavorabile. In tal modo, si ottiene un adeguato legame tra gli strati e si impedisce la formazione di un giunto freddo tra due strati di getti sovrapposti. I cumuli che inevitabilmente si formano quando il calcestruzzo è versato nei casseri devono essere livellati inserendo il vibratore entro la loro sommità. Per evitare la segregazione, il calcestruzzo non deve essere spostato lateralmente con i vibratorii mantenuti in posizione orizzontale, operazione che comporterebbe un forte affioramento di pasta cementizia con contestuale sedimentazione degli aggregati grossi. La vibrazione ottenuta affiancando il vibratore alle barre d'armatura è tollerata solo se l'addensamento tra le barre impedisce l'ingresso del vibratore e a condizione che non ci siano sottostanti strati di calcestruzzo in fase d'indurimento.

Qualora il getto comporti la messa in opera di più strati, si dovrà programmare la consegna del calcestruzzo in modo che ogni strato sia disposto sul precedente quando questo è ancora allo stato plastico, così da evitare i giunti freddi.

I vibratorii esterni sono utilizzati generalmente negli impianti di prefabbricazione ma possono,

comunque, essere utilizzati anche nei cantieri quando la struttura è complessa o l'addensamento delle barre d'armatura limita o impedisce l'inserimento di un vibratore ad immersione. I vibratorii superficiali applicano la vibrazione tramite una sezione piana appoggiata alla superficie del getto; in questo modo il calcestruzzo è sollecitato in tutte le direzioni e la tendenza a segregare è minima. Un martello elettrico può essere usato come vibratore superficiale se combinato con un'piastra d'ideale sezione. Per consolidare sezioni sottili è utile l'impiego di rulli vibranti.

**Figura 58.5 - Esecuzione del getto e modalità di costipazione mediante vibrazione interna**



## Stagionatura

### Prescrizioni per una corretta stagionatura

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo è necessario seguire le seguenti disposizioni:

- prima della messa in opera:
  - saturare a rifiuto il sottofondo e le casseforme di legno, oppure isolare il sottofondo con fogli di plastica e impermeabilizzare le casseforme con disarmante;
  - la temperatura del calcestruzzo al momento della messa in opera deve essere  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ , raffreddando, se necessario, gli aggregati e l'acqua di miscela.
- durante la messa in opera:
  - erigere temporanee barriere frangivento per ridurre la velocità sulla superficie del calcestruzzo;
  - erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
  - proteggere il calcestruzzo con coperture temporanee, quali fogli di polietilene, nell'intervallo fra la messa in opera e la finitura;
  - ridurre il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.
- dopo la messa in opera:
  - minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo immediatamente dopo la finitura con membrane impermeabili, umidificazione a nebbia o copertura;
  - la massima temperatura ammissibile all'interno delle sezioni è di  $70^{\circ}\text{C}$ ;
  - la differenza massima di temperatura fra l'interno e l'esterno è di  $20^{\circ}\text{C}$ ;
  - la massima differenza di temperatura fra il calcestruzzo messo in opera e le parti già induriteo altri elementi della struttura è di  $15^{\circ}\text{C}$ .

È compito della direzione dei lavori specificare le modalità di ispezione e di controllo.

### Protezione in generale

La protezione consiste nell'impedire, durante la fase iniziale del processo di indurimento:

- l'essiccazione della superficie del calcestruzzo, perché l'acqua è necessaria per l'idratazione del cemento e, nel caso in cui si impieghino cementi di miscela, per il progredire delle reazioni pozzolaniche. Inoltre, ancora, per evitare che gli strati superficiali del manufatto indurito risultino porosi. L'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e, quindi, scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione;
- il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;
- che i movimenti differenziali, dovuti a differenze di temperatura attraverso la sezione del manufatto, siano di entità tale da generare fessure.

I metodi di stagionatura proposti dall'appaltatore dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del direttore dei lavori, che potrà richiedere le opportune verifiche sperimentali. Durante il periodo di stagionatura protetta, si dovrà evitare che i getti di calcestruzzo subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal progettista.

L'appaltatore dovrà evitare congelamenti superficiali o totali di strutture in cemento armato sottili, oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive.

### Protezione termica durante la stagionatura

A titolo esemplificativo, di seguito si indicano i più comuni sistemi di protezione termica per le strutture in calcestruzzo adottabili nei getti di cantiere, ovvero:

- cassaforma isolante: il  $t \leq 20^{\circ}\text{C}$  può essere rispettato se si usa una cassaforma isolante, ad esempio legno compensato con spessore  $\geq 2$  cm, o se il getto si trova contro terra;
- sabbia e foglio di polietilene: la parte superiore del getto si può proteggere con un foglio di polietilene coperto con 7-8 cm di sabbia. Il foglio di polietilene ha anche la funzione di mantenere la superficie pulita e satura d'umidità;
- immersione in leggero strato d'acqua: la corretta stagionatura è assicurata mantenendo costantemente umida la struttura messa in opera. Nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, si suggerisce di creare un cordolo perimetrale che permette di mantenere la superficie costantemente ricoperta da alcuni centimetri d'acqua.

Occorre porre attenzione, in condizioni di forte ventilazione, alla rapida escursione della temperatura sulla superficie per effetto dell'evaporazione;

- coibentazione con teli flessibili: sono ideali nelle condizioni invernali, in quanto permettono di trattenere il calore nel getto, evitando la dispersione naturale. Si deve tener conto, tuttavia, che nella movimentazione le coperte possono essere facilmente danneggiate.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, occorre prevedere ed eseguire in cantiere una serie di verifiche che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

### Durata della stagionatura

Con il termine *durata di stagionatura* si intende il periodo che intercorre tra la messa in opera e il tempo in cui il calcestruzzo ha raggiunto le caratteristiche essenziali desiderate. Per l'intera durata della stagionatura, il calcestruzzo necessita d'attenzioni e cure affinché la sua maturazione possa avvenire in maniera corretta. La durata di stagionatura deve essere prescritta in relazione alle proprietà richieste per la superficie del calcestruzzo (resistenza meccanica e compattezza) e per la classe d'esposizione. Se la classe di esposizione prevista è limitata alle classi X0 e XC1, il tempo minimo di protezione non deve essere inferiore a 12 ore, a condizione che il tempo di presa sia inferiore a cinque ore, e che la temperatura della superficie del calcestruzzo sia superiore a 5°C. Se il calcestruzzo è esposto a classi d'esposizione diverse da X0 o XC1, la durata di stagionatura deve essere estesa fino a quando il calcestruzzo ha raggiunto, sulla sua superficie, almeno il 50% della resistenza media, o il 70% della resistenza caratteristica, previste dal progetto.

Nella tabella 58.3 sono riportati, in funzione dello sviluppo della resistenza e della temperatura del calcestruzzo, la durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse da X0 e XC1.

**Tabella 58.3 - Durata di stagionatura minima per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse (da X0 a XC1)**

Temperatura $t$ della superficie del calcestruzzo [°C]	Durata minima della stagionatura (giorni)			
	Sviluppo della resistenza in base al rapporto $r = (f_{cm2}/f_{cm28})^1$			
	Rapido $r \geq 0,50$	Medio $0,50 < r \leq 0,30$	Lento $0,30 < r \leq 0,15$	Molto lento $r < 0,15$
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,0	3
$25 > t \geq 15$	1,0	2,0	3,0	5
$15 > t \geq 10$	2,0	4,0	7,0	10
$10 > t \geq 5$	3,0	6,0	10	15

<sup>1</sup> La velocità di sviluppo della resistenza  $r$  è calcolata in base al rapporto sperimentale della resistenza meccanica  $f_{cm}$  alla compressione determinata alla scadenza di 2 e 28 giorni. Al tempo di maturazione specificato deve essere aggiunto l'eventuale tempo di presa eccedente le cinque ore. Il tempo durante il quale il calcestruzzo rimane a temperatura  $< 5^\circ\text{C}$  non deve essere computato come tempo di maturazione.

L'indicazione circa la durata di stagionatura, necessaria ad ottenere la durabilità e impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme, e i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale. Per limitare la perdita d'acqua per evaporazione si adottano i seguenti metodi:

- mantenere il getto nelle casseforme per un tempo adeguato (3-7 giorni);
- coprire la superficie del calcestruzzo con fogli di plastica, a tenuta di vapore, assicurati ai bordi e nei punti di giunzione;
- mettere in opera coperture umide sulla superficie in grado di proteggere dall'essiccazione;
- mantenere umida la superficie del calcestruzzo con l'apporto di acqua;
- applicare prodotti specifici (filmogeni antievaporanti) per la protezione delle superfici.

I prodotti filmogeni di protezione curing non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non venga completamente rimosso prima delle operazioni o che si sia verificato che non ci siano effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi, salvo specifica deroga da parte della direzione dei lavori. Per eliminare il film dello strato protettivo dalla superficie del calcestruzzo, si può utilizzare la sabbiatura o l'idropulitura con acqua in pressione. La colorazione del prodotto di curing serve a rendere visibili le superfici trattate. Si

devono evitare, nel corso della stagionatura, i ristagni d'acqua sulle superfici che rimarranno a vista.

Nel caso in cui siano richieste particolari caratteristiche per la superficie del calcestruzzo, quali la resistenza all'abrasione o durabilità, è opportuno aumentare il tempo di protezione e maturazione.

#### Norme di riferimento per i prodotti filmogeni

**UNI EN 206-1** – *Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità;*

**UNI 8656** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Classificazione e requisiti;*

**UNI 8657** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione della ritenzione d'acqua;*

**UNI 8658** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del tempo di essiccamento;*

**UNI 8659** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione del fattore di riflessione dei prodotti filmogeni pigmentati di bianco;*

**UNI 8660** – *Prodotti filmogeni per la protezione del calcestruzzo durante la maturazione. Determinazione dell'influenza esercitata dai prodotti filmogeni sulla resistenza all'abrasione del calcestruzzo.*

#### Controllo della fessurazione superficiale

Per le strutture in cemento armato in cui non sono ammesse fessurazioni dovranno essere predisposti i necessari accorgimenti previsti dal progetto esecutivo o impartite dalla direzione dei lavori.

Le fessurazioni superficiali dovute al calore che si genera nel calcestruzzo devono essere controllate mantenendo la differenza di temperatura tra il centro e la superficie del getto intorno ai 20°C.

### **Casseforme e puntelli per le strutture in calcestruzzo semplice e armato**

#### Caratteristiche delle casseforme

Le casseforme e le relative strutture di supporto devono essere realizzate in modo da sopportare le azioni alle quali sono sottoposte nel corso della messa in opera del calcestruzzo, e in modo da essere abbastanza rigide per garantire il rispetto delle dimensioni geometriche e delle tolleranze previste. In base alla loro configurazione le casseforme possono essere classificate in:

- casseforme smontabili;
- casseforme a tunnel, idonee a realizzare contemporaneamente elementi edilizi orizzontali e verticali;
- casseforme rampanti, atte a realizzare strutture verticali mediante il loro progressivo innalzamento, ancorate al calcestruzzo precedentemente messo in opera;
- casseforme scorrevoli, predisposte per realizzare in modo continuo opere che si sviluppano in altezza o lunghezza.

Per rispettare le quote e le tolleranze geometriche progettuali, le casseforme devono essere praticamente indeformabili quando, nel corso della messa in opera, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo e alla vibrazione. È opportuno che eventuali prescrizioni relative al grado di finitura della superficie a vista siano riportate nelle specifiche progettuali.

La superficie interna delle casseforme rappresenta il negativo dell'opera da realizzare; tutti i suoi pregi e difetti si ritrovano sulla superficie del getto.

Generalmente, una cassaforma è ottenuta mediante l'accostamento di pannelli. Se tale operazione non è eseguita correttamente e/o non sono predisposti i giunti a tenuta, la fase liquida del calcestruzzo, o boiaccia, fuoriesce provocando difetti estetici sulla superficie del getto, eterogeneità nella tessitura e nella colorazione, nonché nidi di ghiaia.

La tenuta delle casseforme deve essere curata in modo particolare nelle strutture con superfici di calcestruzzo a vista, e può essere migliorata utilizzando giunti preformati riutilizzabili, oppure con mastice e con guarnizioni monouso.

Alla difficoltà di ottenere connessioni perfette si può porre rimedio facendo in modo che le giunture siano in corrispondenza di modanature o di altri punti d'arresto del getto.

Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, richiedono il trattamento con un agente (prodotto) disarmante.

I prodotti disarmanti sono applicati ai manti delle casseforme per agevolare il distacco del calcestruzzo, ma svolgono anche altre funzioni, quali la protezione della superficie delle casseforme metalliche dall'ossidazione e della corrosione, l'impermeabilizzazione dei pannelli di legno e il miglioramento della qualità della superficie del calcestruzzo. La scelta del prodotto e la sua corretta applicazione influenzano la qualità delle superfici del calcestruzzo, in particolare l'omogeneità di colore e l'assenza di bolle.

Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altri materiali assorbenti, calcestruzzo compreso, prima della messa in opera del calcestruzzo richiedono la saturazione con acqua. Si deve aver cura di eliminare ogni significativa traccia di ruggine nelle casseforme metalliche.

Nel caso in cui i ferri d'armatura non siano vincolati alle casseforme, per rispettare le tolleranze dello spessore del copriferro si dovranno predisporre opportune guide o riscontri che contrastano l'effetto della pressione esercitata dal calcestruzzo.

Nella tabella 58.4 sono indicati i principali difetti delle casseforme, le conseguenze e le possibili precauzioni per evitare, o almeno contenere, i difetti stessi.

**Tabella 58.4 - Difetti delle casseforme, conseguenze e precauzioni**

Difetti	Conseguenze	Precauzioni
<b>Per le casseforme</b>		
Deformabilità eccessiva	Sulle tolleranze dimensionali	Utilizzare casseforme poco deformabili, casseforme non deformate, pannelli di spessore omogeneo
Tenuta insufficiente	Perdita di boiaccia e/o fuoriuscita d'acqua d'impasto. Formazione di nidi di ghiaia	Connettere correttamente le casseforme e sigillare i giunti con materiali idonei o guarnizioni
<b>Per i pannelli</b>		
Superficie troppo assorbente	Superficie del calcestruzzo omogenea e di colore chiaro	Saturare le casseforme con acqua. Usare un idoneo prodotto disarmante e/o impermeabilizzante
Superficie non assorbente	Presenza di bolle superficiali	Distribuire correttamente il disarmante. Far rifluire il calcestruzzo dal basso
Superficie ossidata	Tracce di macchie e di ruggine	Pulire accuratamente le casseforme metalliche. Utilizzare un prodotto disarmante anticorrosivo
<b>Per i prodotti disarmanti</b>		

Distribuzione in eccesso	Macchie sul calcestruzzo Presenza di bolle d'aria	Utilizzare un sistema idoneo adistribuire in modo omogeneo un film sottile di disarmante Pulire accuratamente le casseforme dai residui dei precedenti impieghi
Distribuzione insufficiente	Disomogeneità nel distacco	Curare l'applicazione del prodotto disarmante

### Casseforme speciali

Le casseforme speciali più frequentemente utilizzate sono quelle rampanti e quelle scorrevoli orizzontali e verticali.

Le casseforme rampanti si sorreggono sul calcestruzzo indurito dei getti sottostanti precedentemente messi in opera. Il loro fissaggio è realizzato mediante bulloni o barre inserite nel calcestruzzo. L'avanzamento nei getti è vincolato al raggiungimento, da parte del calcestruzzo, di una resistenza sufficiente a sostenere il carico delle armature, del calcestruzzo del successivo getto, degli uomini e delle attrezzature.

Questa tecnica è finalizzata alla realizzazione di strutture di notevole altezza, quali pile di ponte, ciminiere, pareti di sbarramento (dighe), strutture industriali a sviluppo verticale.

La tecnica delle casseforme scorrevoli consente di mettere in opera il calcestruzzo in modo continuo. La velocità di avanzamento della cassaforma è regolata in modo che il calcestruzzo formato sia sufficientemente rigido da mantenere la propria forma, sostenere il proprio peso e le eventuali sollecitazioni indotte dalle attrezzature e, nel caso di casseforme scorrevoli verticali, anche il calcestruzzo del getto successivo.

Le casseforme scorrevoli orizzontali scivolano conferendo al calcestruzzo la sezione voluta. Inoltre, avanzano su rotaie, e la direzione e l'allineamento sono mantenuti facendo riferimento ad un filo di guida. Sono utilizzate, ad esempio, per rivestimenti di gallerie, condotte d'acqua, rivestimenti di canali, pavimentazioni stradali, barriere spartitraffico.

Le casseforme scorrevoli verticali, invece, sono utilizzate per realizzare strutture, quali sili, edifici a torre, ciminiere.

L'utilizzo delle casseforme scorrevoli comporta dei vincoli per le proprietà del calcestruzzo fresco. Nel caso delle casseforme scorrevoli orizzontali, è richiesta una consistenza quasi asciutta (S1-S2). Il calcestruzzo deve rendersi plastico sotto l'effetto dei vibratori, ma al rilascio dello stampo deve essere sufficientemente rigido per autosostenersi. Con le casseforme scorrevoli verticali, invece, il tempo d'indurimento e la scorrevolezza del calcestruzzo sono parametri vincolanti e devono essere costantemente controllati.

Nel caso di cassetta a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

### Casseforme in legno

Nel caso di utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavatureo disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso, l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri devono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

**Tabella 58.5 - Legname per carpenteria**

<b>Tavolame</b>	tavole (o sottomisure)	spessore 2,5 cm larghezza 8-16 cm lunghezza 4 m
	tavoloni (da ponteggio)	spessore 5 cm larghezza 30-40 cm lunghezza 4 m
<b>Legname segato</b>	travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12 · 12 a 20 · 20 cm lunghezza 4 m
<b>Legname tondo</b>	antenne, candele	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
	pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
<b>Residui di lavorazioni precedenti</b>	da tavole (mascelle) da travi (mozzature)	lunghezza >20 cm

### Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Dove e quando necessario, si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

### Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

Gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni di ancoraggio, devono:

- essere fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo;
- non indebolire la struttura;
- non indurre effetti dannosi al calcestruzzo, agli acciai di armatura e ai tiranti di precompressione;
- non provocare macchie inaccettabili;
- non nuocere alla funzionalità o alla durabilità dell'elemento strutturale;
- non ostacolare la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo.

Ogni elemento annegato deve avere una rigidità tale da mantenere la sua forma durante le operazioni di messa in opera del calcestruzzo.

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo. In particolare, viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nell'esatta posizione prevista usando filimetallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di calcestruzzo. Dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi, prescrivendo le cautele da adottare.

È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici; sono, invece, ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile. Si preferiranno, quindi, forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

### Strutture di supporto

Le strutture di supporto devono prendere in considerazione l'effetto combinato:

- del peso proprio delle casseforme, dei ferri d'armatura e del calcestruzzo;
- della pressione esercitata sulle casseforme dal calcestruzzo in relazione ai suoi gradi di consistenza più elevati, particolarmente nel caso di calcestruzzo autocompattante (SCC);
- delle sollecitazioni esercitate da personale, materiali, attrezzature, ecc., compresi gli effetti statici e dinamici provocati dalla messa in opera del calcestruzzo, dai suoi eventuali accumuli in fase di getto e dalla sua compattazione;
- dei possibili sovraccarichi dovuti al vento e alla neve.

Alle casseforme non devono essere connessi carichi e/o azioni dinamiche dovute a fattori esterni quali, ad esempio, le tubazioni delle pompe per calcestruzzo. La deformazione totale delle casseforme, e la somma di quelle relative ai pannelli e alle strutture di supporto, non deve superare le tolleranze geometriche previste per il getto.

Per evitare la deformazione del calcestruzzo non ancora completamente indurito e le possibili fessurazioni, le strutture di supporto devono prevedere l'effetto della spinta verticale e orizzontale del calcestruzzo durante la messa in opera e, nel caso in cui la struttura di supporto poggi, anche parzialmente, al suolo, occorrerà assumere i provvedimenti necessari per compensare gli eventuali assetamenti.

Nel caso del calcestruzzo autocompattante (SCC) non è prudente tener conto della riduzione di pressione laterale, che deve essere considerata di tipo idrostatico agente su tutta l'altezza di getto, computata a partire dalla quota d'inizio o di ripresa di getto. Per evitare la marcatura delle riprese di getto, compatibilmente con la capacità delle casseforme a resistere alla spinta idrostatica esercitata dal materiale fluido, il calcestruzzo autocompattante deve essere messo in opera in modo continuo, programmando le riprese di getto lungo le linee di demarcazione architettoniche (modanature, segna-piano, ecc.).

### Giunti tra gli elementi di cassaforma

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura, al fine di evitare fuoriuscite di boiacca e creare irregolarità o sbavature. Potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

### Predisposizione di fori, tracce, cavità

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi, per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.

### **Linee generali per il disarmo delle strutture in cemento armato**

Il disarmo comprende le fasi che riguardano la rimozione delle casseforme e delle strutture di supporto. Queste non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate;
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti. I carichi sopportati da ogni centina devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive. La stabilità degli elementi di supporto e delle casseforme deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio. L'appaltatore non può effettuare il disarmo delle strutture entro i giorni indicati dal diretto lavori dalla data di esecuzione del getto.

Il disarmo deve avvenire gradatamente adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni e azioni dinamiche. Infatti, l'eliminazione di un supporto dà luogo, nel punto di applicazione, ad una repentina forza uguale e contraria a quella esercitata dal supporto (per carichi verticali, si tratta di forze orientate verso il basso, che danno luogo ad impropri aumenti di sollecitazione delle strutture). Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive.

Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando è stata raggiunta la resistenza indicata dal progettista, e comunque non prima dei tempi prescritti nei decreti attuativi della legge n. 1086/1971. In ogni caso, il disarmo deve essere autorizzato e concordato con la direzione dei lavori.

Si deve porre attenzione ai periodi freddi, quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo, come pure al disarmo e alla rimozione delle strutture di sostegno delle solette e delle travi. In caso di dubbio, è opportuno verificare la resistenza meccanica reale del calcestruzzo.

Le operazioni di disarmo delle strutture devono essere eseguite da personale specializzato, dopo l'autorizzazione del direttore dei lavori. Si dovrà tenere conto e prestare attenzione che sulle strutture da disarmare non vi siano carichi accidentali e temporanei, e verificare i tempi di maturazione dei getti in calcestruzzo.

È vietato disarmare le armature di sostegno se sulle strutture insistono carichi accidentali e temporanei.

**Tabella 58.6 - Tempi minimi per del disarmo delle strutture in cemento armato dalla data del getto**

Strutture	Calcestruzzo normale [giorni]	Calcestruzzo ad alta resistenza [giorni]
Sponde dei casseri di travi e pilastri	3	2
Solette di luce modesta	10	4
Puntelli e centine di travi, archi e volte	24	12
Strutture a sbalzo	28	14

### Disarmanti

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo e la permeabilità, né influenzarne la presa, o causare la formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali. In generale, le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore. La stessa cosa vale per l'applicazione del prodotto.

### Norme di riferimento

**UNI 8866-1** – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione;*

**UNI 8866-2** – *Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80°C, su superficie di acciaio o di legno trattato.*

### Ripristini e stuccature

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo delle strutture in calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti dovranno essere accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.

Gli eventuali fori e/o nicchie formate nel calcestruzzo dalle strutture di supporto dei casseri, devono essere riempiti e trattati in superficie con un materiale di qualità simile a quella del calcestruzzo circostante.

A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o laverniciatura delle superfici del getto con idonei prodotti.

### Caricamento delle strutture disarmate

Il caricamento delle strutture in cemento armato disarmate deve essere autorizzato dalla direzione dei lavori, che deve valutarne l'idoneità statica o in relazione alla maturazione del calcestruzzo e ai carichi sopportabili.

La direzione dei lavori potrà procedere alla misura delle deformazioni delle strutture dopo il disarmo, considerando l'azione del solo peso proprio.

### *Armature minime e limitazioni geometriche delle sezioni degli elementi strutturali in cemento armato*

#### Generalità

Le armature di elementi strutturali in cemento armato devono rispettare le dimensioni minime stabilite dalle norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 17 gennaio 2018.

#### **Armatura minima delle travi**

L'area dell'armatura longitudinale  $A_{s,min}$  in zona tesa non deve essere inferiore a:

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b_t \cdot d$$

dove

$b_t$  rappresenta la larghezza media della zona tesa (per una trave a T con piattabanda compressa, nel calcolare il valore di  $b_t$  si considera solo la larghezza dell'anima);

$d$  è l'altezza utile della sezione.

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura tesa o compressa non deve superare individualmente  $A_{s,max} = 0,04 A_c$ , essendo  $A_c$  l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

Le travi devono prevedere armatura trasversale costituita da staffe con sezione complessiva non inferiore ad  $A_{st} = 1,5 b \text{ mm}^2/\text{m}$ , essendo  $b$  lo spessore minimo dell'anima in millimetri, con un minimo di tre staffe al metro e comunque passo non superiore a 0,8 volte l'altezza utile della sezione.

In ogni caso, almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

### Armatura minima dei pilastri

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore o uguale a 12 mm, e non potranno avere interassi maggiori di 300 mm. Inoltre, la loro area non deve essere inferiore a:  $A_{s,min} = 0,003 A_c$ , dove  $A_c$  è l'area di calcestruzzo.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di dodici volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di 1/4 del diametro massimo delle barre longitudinali. Al di fuori delle zone di sovrapposizione, l'area di armatura non deve superare  $A_{s,max} = 0,04 A_c$ , essendo  $A_c$  l'area della sezione trasversale di calcestruzzo.

### Copriferro e interferro

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo non inferiore a 15 mm.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati.

Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Il valore minimo dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve rispettare quanto indicato in tabella 60.1, nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di tabella 4.1.IV delle norme tecniche per le costruzioni. I valori sono espressi in mm e sono distinti in funzione dell'armatura, barre da cemento armato o cavi aderenti da cemento armato precompresso (fili, trecce e trefoli), e del tipo di elemento, a piastra (solette, pareti, ecc.) o monodimensionale (travi, pilastri, ecc.).

Ai valori della tabella 60.1 devono essere aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

I valori della tabella 60.1 si riferiscono a costruzioni con vita nominale di 50 anni (tipo 2 secondo la tabella 2.4.I delle norme tecniche per le costruzioni). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (tipo 3 secondo la citata tabella 2.4.I) i valori della tabella 60.1 vanno aumentati di 10 mm. Per classi di resistenza inferiori a  $C_{min}$ , i valori della tabella sono da aumentare di 5 mm. Per produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferri, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm.

Per acciai inossidabili, o in caso di adozione di altre misure protettive contro la corrosione e verso ivani interni chiusi di solai alleggeriti (alveolari, predalles, ecc.), i copriferri potranno essere ridotti in base a documentazioni di comprovata validità.

**Tabella 60.1 - Valori minimi di copriferro**

		ambiente	Barre da cemento armato		Barre da cemento armato		Cavi da cemento armato precompresso		Cavi da cemento armato precompresso	
			elementi a piastra	altri elementi	elementi a piastra	altri elementi	elementi a piastra	altri elementi		
$C_{min}$	$C_o$		$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto aggressivo	35	40	40	45	45	50	50	50

## Dettagli costruttivi

Le indicazioni fornite nel seguito in merito ai dettagli costruttivi si applicano sia alle strutture in cemento armato gettate in opera che alle strutture in cemento armato prefabbricate. I dettagli costruttivi sono articolati in termini di:

- limitazioni geometriche;
- limitazioni di armatura.

### Limitazioni geometriche

#### Travi

La larghezza  $b$  della trave deve essere  $\geq 20$  cm e, per le travi basse comunemente denominate *a spessore*, deve essere non maggiore della larghezza del pilastro, aumentata da ogni lato di metà dell'altezza della sezione trasversale della trave stessa, risultando, comunque, non maggiore di due volte  $bc$ , essendo  $bc$  la larghezza del pilastro ortogonale all'asse della trave.

Il rapporto  $b/h$  tra larghezza e altezza della trave deve essere  $\geq 0,25$ .

Non deve esserci eccentricità tra l'asse delle travi che sostengono pilastri in falso e l'asse dei pilastri che le sostengono. Esse devono avere almeno due supporti, costituiti da pilastri o pareti. Le pareti non possono appoggiarsi in falso su travi o solette.

Le zone critiche si estendono, per CD"B" e CD"A", per una lunghezza pari rispettivamente a 1 e 1,5 volte l'altezza della sezione della trave, misurata a partire dalla faccia del nodo trave-pilastro o da entrambi i lati a partire dalla sezione di prima plasticizzazione. Per travi che sostengono un pilastro in falso, si assume una lunghezza pari a due volte l'altezza della sezione misurata da entrambe le facce del pilastro.

#### Pilastri

La dimensione minima della sezione trasversale non deve essere inferiore a 250 mm.

Se  $q$ , quale definito nel paragrafo 7.3.1 delle norme tecniche per le costruzioni, risulta  $> 0,1$ , l'altezza della sezione non deve essere inferiore ad un decimo della maggiore tra le distanze tra il punto in cui si annulla il momento flettente e le estremità del pilastro.

In assenza di analisi più accurate, si può assumere che la lunghezza della zona critica sia la maggiore tra l'altezza della sezione,  $1/6$  dell'altezza libera del pilastro, 45 cm, l'altezza libera del pilastro se questa è inferiore a tre volte l'altezza della sezione.

#### Nodi trave-pilastro

Sono da evitare, per quanto possibile, eccentricità tra l'asse della trave e l'asse del pilastro concorrenti in un nodo. Nel caso che tale eccentricità superi  $1/4$  della larghezza del pilastro, la trasmissione degli sforzi deve essere assicurata da armature adeguatamente dimensionate allo scopo.

#### Pareti

Lo spessore delle pareti deve essere non inferiore al valore massimo tra 150 mm (200 mm nel caso in cui nelle travi di collegamento siano da prevedersi, ai sensi del paragrafo 7.4.4.6 (armature inclinate) delle norme tecniche per le costruzioni, e  $1/20$  dell'altezza libera di interpiano. Possono derogare da tale limite, su motivata indicazione del progettista, le strutture a funzionamento scatolare ad un solo piano non destinate ad uso abitativo.

Devono essere evitate aperture distribuite irregolarmente, a meno che la loro presenza non venga specificamente considerata nell'analisi, nel dimensionamento e nella disposizione delle armature. In assenza di analisi più accurate, si può assumere che l'altezza delle zone critiche sia la maggiore tra la larghezza della parete e  $1/6$  della sua altezza.

## Limitazioni di armatura

### Travi

#### *Armature longitudinali*

Almeno due barre di diametro non inferiore a 14 mm devono essere presenti superiormente e inferiormente per tutta la lunghezza della trave.

Le armature longitudinali delle travi, sia superiori che inferiori, devono attraversare, di regola, i nodi, senza ancorarsi o giuntarsi per sovrapposizione in essi. Quando ciò non risulti possibile, sono da rispettare le seguenti prescrizioni:

- le barre vanno ancorate oltre la faccia opposta a quella di intersezione con il nodo, oppure rivoltate verticalmente in corrispondenza di tale faccia, a contenimento del nodo;
- la lunghezza di ancoraggio delle armature tese va calcolata in modo da sviluppare una tensione nelle barre pari a  $1,25 f_{yk}$ , e misurata a partire da una distanza pari a 6 diametri dalla faccia del pilastro verso l'interno.

La parte dell'armatura longitudinale della trave che si ancora oltre il nodo non può terminare all'interno di una zona critica, ma deve ancorarsi oltre di essa.

La parte dell'armatura longitudinale della trave che si ancora nel nodo, invece, deve essere collocata all'interno delle staffe del pilastro.

Per nodi esterni si può prolungare la trave oltre il pilastro, si possono usare piastre saldate alla fine delle barre, si possono piegare le barre per una lunghezza minima pari a dieci volte il loro diametro, disponendo un'apposita armatura trasversale dietro la piegatura.

#### *Armature trasversali*

Nelle zone critiche devono essere previste staffe di contenimento. La prima staffa di contenimento deve distare non più di 5 cm dalla sezione a filo pilastro; le successive, invece, devono essere disposte ad un passo non superiore alla minore tra le grandezze seguenti:

- 1/4 dell'altezza utile della sezione trasversale;
- 175 mm e 225 mm, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- sei volte e otto volte il diametro minimo delle barre longitudinali considerate ai fini delle verifiche, rispettivamente per CD "A" e CD "B";
- ventiquattro volte il diametro delle armature trasversali.

Per staffa di contenimento si intende una staffa rettangolare, circolare o a spirale, di diametro minimo 6 mm, con ganci a 135° prolungati per almeno 10 diametri alle due estremità. I ganci devono essere assicurati alle barre longitudinali.

### Pilastr

Nel caso in cui i tamponamenti non si estendano per l'intera altezza dei pilastri adiacenti, l'armatura risultante deve essere estesa per una distanza pari alla profondità del pilastro oltre la zona priva di tamponamento. Nel caso in cui l'altezza della zona priva di tamponamento fosse inferiore a 1,5 volte la profondità del pilastro, devono essere utilizzate armature bi-diagonali. Nel caso precedente, qualora il tamponamento sia presente su un solo lato di un pilastro, l'armatura trasversale da disporre alle estremità del pilastro deve essere estesa all'intera altezza del pilastro.

#### *Armature longitudinali*

Per tutta la lunghezza del pilastro l'interasse tra le barre non deve essere superiore a 25 cm.

Nella sezione corrente del pilastro, la percentuale geometrica di armatura longitudinale, con rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti: 1% - 4%. Se sotto l'azione del sisma la forza assiale su un pilastro è di trazione, la lunghezza di ancoraggio delle barre longitudinali deve essere incrementata del 50%.

#### *Armature trasversali*

Nelle zone critiche devono essere rispettate le condizioni seguenti:

- le barre disposte sugli angoli della sezione devono essere contenute dalle staffe;
- almeno una barra ogni due, di quelle disposte sui lati, deve essere trattenuta da staffe interne da legature;
- le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm e 20 cm da una barra fissata, rispettivamente per CD"A" e CD"B".

Il diametro delle staffe di contenimento e legature deve essere non inferiore a 6 mm, e il loro passo deve essere non superiore alla più piccola delle quantità seguenti:

- $1/3$  e  $1/2$  del lato minore della sezione trasversale, rispettivamente per CD"A" e CD"B";
- 125 mm e 175 mm, rispettivamente per CD"A" e CD"B";
- sei e otto volte il diametro delle barre longitudinali che collegano, rispettivamente per CD"A" e CD"B".

#### Nodi trave-pilastro

Lungo le armature longitudinali del pilastro che attraversano i nodi non confinati devono essere disposte staffe di contenimento in quantità almeno pari alla maggiore prevista nelle zone del pilastro inferiore e superiore adiacenti al nodo. Questa regola può non essere osservata nel caso di nodi interamente confinati.

#### Pareti

Le armature, sia orizzontali che verticali, devono avere diametro non superiore ad  $1/10$  dello spessore della parete, devono essere disposte su entrambe le facce della parete, ad un passo non superiore a 30 cm, e devono essere collegate con legature, in ragione di almeno nove ogni metro quadrato. Nella zona critica si individuano alle estremità della parete due zone confinate aventi per lati lo spessore della parete e una lunghezza confinata  $l_c$  pari al 20% della lunghezza in pianta  $l$  della parete stessa e comunque non inferiore a 1,5 volte lo spessore della parete. In tale zona il rapporto geometrico dell'armatura totale verticale, riferito all'area confinata, deve essere compreso entro i seguenti limiti:  $1\% \div 4\%$ . Nelle zone confinate l'armatura trasversale deve essere costituita da barre di diametro non inferiore a 6 mm, disposti in modo da fermare una barra verticale ogni due, con un passo non superiore a otto volte il diametro della barra o a 10 cm. Le barre non fissate devono trovarsi a meno di 15 cm da una barra fissata. Le armature inclinate che attraversano potenziali superfici di scorrimento devono essere efficacemente ancorate al di sopra e al di sotto della superficie di scorrimento, e attraversare tutte le sezioni della parete poste al di sopra di essa e distanti da essa meno della minore tra  $1/2$  altezza e  $1/2$  larghezza della parete. Nella rimanente parte della parete, in pianta ed in altezza, vanno seguite le regole delle condizioni non sismiche, con un'armatura minima orizzontale e verticale pari allo 0,2%, per controllare la fessurazione da taglio.

#### Travi di accoppiamento

Nel caso di armatura ad X, ciascuno dei due fasci di armatura deve essere racchiuso da

armatura spirale o da staffe di contenimento con passo non superiore a 100 mm. In questo caso, in aggiunta all'armatura diagonale, deve essere disposta nella trave un'armatura di almeno 10 cm di diametro, distribuita a passo 10 cm in direzione sia longitudinale che trasversale, e un'armatura corrente di due barre da 16 mm ai bordi superiore e inferiore. Gli ancoraggi delle armature nelle pareti devono essere del 50% più lunghi di quanto previsto per il dimensionamento in condizioni non sismiche.

### *Rilievi, tracciati e capisaldi*

#### **Rilievi**

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte ea spese dell'esecutore, e in contraddittorio con la direzione dei lavori.

Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obbligata o di sbancamento e di movimento terra in generale.

#### **Tracciati**

L'esecuzione delle opere di fondazione deve essere preceduta dal tracciamento sul terreno delle strutture portanti alla quota indicata dal progetto esecutivo.

#### **Capisaldi**

Unitamente agli occorrenti disegni di progetto, in sede di consegna sarà fornito all'appaltatore l'elenco dei capisaldi di livellazione a cui si dovrà riferire nell'esecuzione dei lavori.

La verifica di tali capisaldi dovrà essere effettuata con tempestività, in modo che non oltre sette giorni dalla consegna possano essere segnalate alla direzione dei lavori eventuali difformità riscontrate. L'appaltatore è responsabile della conservazione dei capisaldi, che non può rimuovere senza preventiva autorizzazione del direttore dei lavori.

Per tutte le operazioni di livellazione, limitatamente a quanto non indicato espressamente nel presente capitolato, vige l'obbligo di riferirsi al testo intitolato *Guida alla progettazione e all'esecuzione delle livellazioni geometriche* della Commissione geodetica italiana (IGM, 1974), che viene a far parte del presente capitolato speciale d'appalto.

Il percorso della livellazione dovrà sempre consentire il controllo delle misure. Se la livellazione ha come scopo la determinazione di quote, la linea da istituire dovrà essere collegata ad uno o più capisaldi preesistenti. In tal caso, dovrà essere verificato che i dislivelli sui tratti contigui al caposaldo considerato siano rimasti invariati. La scelta del caposaldo da utilizzarsi deve essere comunque autorizzata dalla direzione dei lavori. La fase di segnalizzazione dei capisaldi e quella di misura devono essere separate da un adeguato intervallo di tempo, per consentire ai capisaldi di assumere un assetto stabile.

#### **Strumentazione**

Per tutti i lavori topografici dovranno essere utilizzati teodoliti con approssimazione angolare al secondo centesimale, accoppiati a distanziometri elettronici di precisione non inferiore a  $5 \text{ mm} \pm 10E - 6 \cdot D$  (con  $D$  espressa in km). In alternativa, è possibile utilizzare la total station con prestazioni analoghe.

Per quanto riguarda le quote, si dovranno utilizzare dei livelli di precisione (autolivelli).

La strumentazione deve essere verificata prima dell'inizio delle operazioni di tracciamento.

### *Integrazione del piano di manutenzione dell'opera*

Il direttore dei lavori, inoltre, raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.

In riferimento al comma precedente, l'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

## **PARTE TERZA**

### **NORME DI MISURAZIONE**

Le norme di misurazione sono quelle ricavate dalle prefazioni dei capitoli al Prezzario della Regione Liguria anno 2022 - Aggiornamento infrannuale luglio 2022.

## **CAPITOLATO INFORMATIVO**

**OGGETTO: PNRR M5 C2 I3.1 - Sport e Inclusione Sociale - Cluster 2**

**Progetto “Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2 – 16128 Genova (GE)”**

**CUP: B38E22000150006 - MOGE: 21015 - CIG: 96046610FF**

**GRUPPO DI LAVORO PROGETTISTI:**

Progetto Architettonico:

**Arch. Fabrizio Levrero**

Progetto Strutturale:

**STUDIO PEDEMONTE CHIRONE S.T.P. S.R.L.**

Progetto Impiantistico:

**INGEGNERI ASSOCIATI S.R.L.**

**Il Responsabile Unico del Procedimento:**

ing. Chiara Tartaglia

*Genova lì, 16 Dicembre 2022*



## Sommario

1.	Introduzione e scopo del documento .....	3
2.	Riferimenti Normativi .....	3
3.	Acronimi e glossario .....	4
4.	Livello di prevalenza contrattuale.....	7
5.	Identificazione del progetto .....	7
6.	Stadi e Fasi del processo informativo del progetto .....	8
7.	Struttura del Capitolato informative: SEZIONE TECNICA .....	9
7.1.	<i>Formati dei file messi a disposizione dalla Stazione Appaltante</i> .....	9
7.2.	<i>Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software dell'Operatore Economico</i> .....	9
7.2.1.	<i>Infrastruttura Hardware</i> .....	10
7.2.2.	<i>Infrastruttura Software</i> .....	10
7.3.	<i>Fornitura e scambio dati</i> .....	11
7.3.1.	<i>Formati ammessi</i> .....	11
7.4.	<i>Specifiche di riferimento dell'evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati</i> .....	11
7.5.	<i>Competenze di gestione informativa dell'Operatore Economico</i> .....	11
8.	Struttura del Capitolato Informativo: SEZIONE GESTIONALE .....	12
8.1.	<i>Obiettivi informativi, usi dei modelli e degli elaborati</i> .....	12
8.1.1.	<i>Obiettivi Minimi</i> .....	12
8.1.2.	<i>Usi Minimi</i> .....	12
8.2.	<i>Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative</i> .....	13
8.3.	<i>Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi</i> .....	13
8.4.	<i>Strutturazione e organizzazione nella modellazione digitale</i> .....	13
8.5.	<i>Politiche per la tutela e sicurezza del contenuto informativo</i> .....	14
8.6.	<i>Proprietà del modello</i> .....	14
8.7.	<i>Modalità di condivisione di dati, dei modelli, dei documenti e degli elaborati</i> .....	14
8.8.	<i>Procedure di coordinamento e verifica dei modelli</i> .....	14
8.9.	<i>Modalità di gestione della programmazione</i> .....	14
8.10.	<i>Modalità di gestione informativa economica (computi, stime e valutazioni)</i> .....	15
8.11.	<i>Modalità di gestione informativa dell'opera (uso, gestione, manutenzione e dismissione)</i> .....	15
8.12.	<i>Modalità di gestione delle esternalità (sostenibilità sociale, economica e ambientale)</i> .....	15
8.13.	<i>Modalità di archiviazione, consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi</i> .....	15

## Premesse

Il presente documento individua le richieste specifiche informative e i contenuti minimi per la gestione digitale dell'appalto "integrato a corpo" - Progetto "Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2 – 16128 Genova (GE)" e fornisce le indicazioni per le specifiche informative per la gestione digitale del progetto e della sua realizzazione.

CUP B38E22000150006

MOGE 21015

## 1. Introduzione e scopo del documento

Il documento sopra citato viene denominato Capitolato informativo – di seguito indicato come CI. In esso vengono specificati i requisiti informativi strategici generali e specifici per lo svolgimento dell'appalto in oggetto.

Lo scopo del CI è quello di gestire il processo informativo, definendo i requisiti informativi richiesti dalla Stazione Appaltante, attraverso l'utilizzo della metodologia BIM. Tale documento rappresenta l'elemento indispensabile per la redazione dell'Offerta per la Gestione Informativa OGI (o pre-contract BIM Execution Plan) in cui ogni Operatore Economico, rispondendo ad ogni specifica sezione del CI, descrive come intende garantire il soddisfacimento dei requisiti minimi in esso contenuti. In caso di aggiudicazione, l'Affidatario, in accordo con la Stazione Appaltante, consoliderà quanto proposto e descriverà quanto offerto in sede di gara nel Piano di Gestione informativa PGI (o post-contract BIM Execution Plan) che diventerà parte integrante del contratto. Il capitolato informativo si articolerà in due sezioni: una sezione tecnica e una sezione gestionale.

La gestione dei contenuti informativi legati alla Progettazione Esecutiva e all'Esecuzione dei lavori sino alla Consegna e Collaudo dell'opera rimane in capo alla Stazione Appaltante in collaborazione con l'Affidatario.

## 2. Riferimenti Normativi

Il presente documento è finalizzato alla razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso l'uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture come previsto:

- **D.Lgs. 50/2016** (Codice dei contratti pubblici) art.23 - Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi - comma 1, lett. H e comma 13;
- **Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti n. 560/2017**, (Decreto Baraton);
- **UNI 11337** – Edilizia E Opere Di Ingegneria Civile – Gestione Digitale Dei Processi Informativi Delle Costruzioni
  - Parte 1:** Modelli, elaborati e oggetti informativi per prodotti e processi;
  - Parte 3:** Modelli di raccolta, organizzazione e archiviazione dell'informazione tecnica per i prodotti da costruzione
  - Parte 4:** Evoluzione e sviluppo informativo, elaborati e oggetti;
  - Parte 5:** Flussi informativi nei processi digitalizzati;
  - Parte 6:** Linea guida per la redazione del capitolato informativo;



- Parte 7:** Requisiti di conoscenza, abilità e competenza delle figure coinvolte nella gestione e nella modellazione informativa;
- **BS EN ISO 19650/2019**  
**Parte 1:** Organization of information about construction works – Information management using building information modelling. Part 1: Concepts and principles;  
**Parte 2:** Organization of information about construction works – Information management using building information modelling. Part 2: Delivery phase of assets;
  - **UNI EN ISO 16739:2016** - Industry Foundation Classes (IFC) per la condivisione dei dati nell'industria delle costruzioni e del facility management;
  - **Codice dell'Amministrazione Digitale** (D. Lgs. 82/2005 e ss. mm. e ii.);
  - **D.L. 77/2021** – Governance del PNRR e semplificazioni

### 3. Acronimi e glossario

Vengono identificati i principali termini utilizzati all'interno del presente Capitolato in modo che per tutte le parti coinvolte, il significato di ognuno di essi sia definito univocamente e non conduca a controversie ed interpretazioni scorrette durante la consultazione. La maggior parte dei termini è estrapolabile dalla norma UNI 11337.

Tabella 1: Acronimi

<b>ACDat - Ambiente di Condivisione dei Dati</b>	è un ambiente informatico strutturato, una piattaforma collaborativa digitale, utilizzato per la raccolta organizzata, la gestione e la condivisione dei dati relativi a modelli ed elaborati digitali, riferiti ad una singola opera o ad un singolo complesso di opere.
<b>Analisi delle incoerenze - Code checking</b>	Uso del modello che consiste nell'ispezione di un file, di un documento o di un modello BIM per attestarne la conformità a standard predefiniti o a codici di progettazione, prestazione o sicurezza stabiliti.
<b>Analisi delle Interferenze - Clash Detection</b>	Procedura che consente l'individuazione dei conflitti tra gli oggetti dei modelli analizzati.
<b>BIM</b>	Metodologia di lavoro, basata sulla realizzazione di un modello informativo, che consente di controllare l'intero ciclo di vita di un'opera, dalla fase di progettazione sino alla dismissione del bene.
<b>BIM Coordinator – Coordinatore delle informazioni</b>	Figura professionale che opera sulla singola commessa, al quale spetta il ruolo di stabilire le regole per il coordinamento delle diverse discipline, l'analisi e la risoluzione delle interferenze ed incoerenze. Coordina la squadra di BIM Specialist e supporta, eventualmente, il BIM Manager per la redazione del Capitolato Informativo
<b>BIM Manager – Gestore dei processi digitalizzati</b>	Figura professionale che opera su più commesse, al quale spetta la redazione del Capitolato Informativo (o delle OGI/PGI) e la definizione degli aspetti contrattuali; Designa il BIM Coordinator.
<b>BIM Model Use</b>	Obiettivi/richieste che si intende soddisfare attraverso l'utilizzo della progettazione BIM.



<b>BIM Specialist – Responsabile della modellazione informativa</b>	Figura professionale che, generalmente, opera a livello della singola commessa, responsabile della modellazione e di tutte le informazioni immesse nei modelli informativi. Analizza i contenuti del Capitolato Informativo, dell'OGI e del PGI al fine di conformarsi. Responsabile del coordinamento LC1. Il BIM Specialist può essere specializzato nelle discipline: Architettura, Strutture, Impianti.
<b>Capitolato Informativo (EIR e AIR)</b>	Documento di gara, specifico della metodologia BIM, redatto dalla Stazione Appaltante in cui sono definite le esigenze specificatamente all'aspetto della produzione e consegna delle informazioni, cui dovrà dare risposta l'Operatore Economico.
<b>CDE Manager – Gestore dell'ACDat</b>	Figura professionale con competenze e qualifiche informatiche che si occupa di organizzare e strutturare l'ACDat, al fine di garantire la difesa e la protezione dei dati in esso contenuti.
<b>Classificazione OmniClass</b>	Strategia di classificazione utilizzata dall'industria delle costruzioni, che supporta lo sviluppo dell'edificio e della sua documentazione in tutte le fasi del suo ciclo di vita, portando all'ottenimento di un'identificazione strutturata delle entità di progetto, attraverso l'individuazione e la gestione delle relazioni tra le sue componenti e sviluppando un codice di comunicazione univoco.
<b>Computazione delle quantità ed elementi-Quantity Take Off-QTO</b>	La quantificazione analitica e dettagliata di tutti i costi relativi ad ogni lavorazione necessaria al completamento dell'intervento.
<b>Contenuto informativo</b>	Insieme di informazioni organizzate secondo un determinato scopo ai fini della comunicazione sistematica di una pluralità di conoscenze all'interno di un processo. stato di sviluppo del contenuto informativo (L0, L1, L2, L3.v, L3.s): indica la maturità di un contenuto informativo in funzione dei possibili usi e degli utilizzatori al quale il contenuto informativo stesso è reso disponibile. stato di approvazione del contenuto informativo (A0, A1, A2, A3): indica la maturità di un contenuto informativo in funzione dello step dell'iter di approvazione al quale il contenuto informativo stesso si trova e del suo risultato.
<b>Disciplina</b>	Riferita al modello informativo, si intende la specializzazione dello stesso verso un determinato ambito progettuale/applicativo (disc. Architettonica, impiantistica, strutturale, energetica, ecc.).
<b>Formato aperto</b>	Formato di file basato su specifiche sintassi di dominio pubblico, il cui utilizzo è aperto a tutti gli operatori senza specifiche condizioni d'uso.
<b>Formato proprietario</b>	Formato di file basato su specifiche sintassi di dominio non pubblico il cui utilizzo è limitato a specifiche condizioni d'uso stabilite dal proprietario del formato.
<b>IFC–Industry Foundation Classes</b>	Modello strutturato di dati (edito da building SMART



	International), object oriented, aperto, pubblico e indipendente da qualsiasi produttore di software. Recepto nella norma ISO 16739 è il più diffuso formato di scambio dati tra applicativi BIM.
<b>LOD - Livello di sviluppo degli oggetti digitali</b>	<p>Livello di approfondimento e stabilità dei dati e delle informazioni degli oggetti digitali che compongono i modelli, definito sia sulla base degli attributi grafici che non grafici. Si compone di:</p> <p>LOG – livello di sviluppo geometrico: livello di approfondimento e stabilità degli attributi geometrici degli oggetti digitali che compongono i modelli; indica il contenuto grafico del modello, ad ogni fase prevista del suo sviluppo.</p> <p>LOI – livello di sviluppi informativo: livello di approfondimento e stabilità degli attributi informativi degli oggetti digitali che compongono i modelli; indica il contenuto non grafico del modello, ad ogni fase prevista del suo sviluppo.</p>
<b>MEP - Mechanical, Electrical and Plumbing</b>	Espressione comunemente utilizzata in ambito internazionale per indicare gli aspetti impiantistici negli interventi di ingegneria civile.
<b>Modello Informativo: Veicolo informativo di virtualizzazione dei prodotti e processi del settore delle costruzioni che può essere</b>	<p>singolo: virtualizzazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione di una disciplina od uno specifico uso del modello.</p> <p>federato: virtualizzazione dell'opera o dei suoi elementi in funzione di una aggregazione (stabile o temporanea) di più modelli singoli, può essere utilizzato come strumento di coordinamento di più modelli singoli.</p>
<b>Modello di coordinamento</b>	è un modello informativo, realizzato attraverso l'aggregazione di diversi modelli di discipline diverse, utilizzato per il controllo/verifica delle interferenze ed incoerenze, durante lo stadio di sviluppo di progettazione.
<b>OGI - offerta per la gestione informativa (BEP pre-contract)</b>	è il documento di risposta al Capitolato Informativo, redatto a cura dell'Operatore Economico in fase di gara, che illustra nel dettaglio come gli aspetti del modello informativo del progetto saranno portati in conto nello svolgimento delle fasi progettuali e realizzative.
<b>Parametri condivisi</b>	Definizioni di parametri utilizzabili in più famiglie o progetti.
<b>Parametri di progetto</b>	Parametri che sono definiti all'interno del progetto utilizzati per la creazione di abachi, l'ordinamento e l'applicazione di filtri.
<b>PGI - piano per la gestione informativa (BEP post-contract)</b>	è il documento redatto a cura dell'Operatore Economico post aggiudicazione, avente valenza contrattuale, che consolida e rende esecutivo quanto offerto in fase di gara all'interno dell'OGI.

#### 4. Livello di prevalenza contrattuale

Come previsto all'interno del Disciplinare di Gara, la procedura verrà espletata in modalità completamente telematica (ai sensi dell'art. 58 del D.lgs. n. 50/2016) mediante la piattaforma telematica di e-procurement istituita dal Comune di Genova.

Il presente CI fa parte dei documenti contrattuali che costituiscono parte integrante e sostanziale dell'appalto e traduce il quadro delle esigenze nell'ottica della digitalizzazione dei processi informativi della Stazione Appaltante.

#### 5. Identificazione del progetto

L'appalto, "integrato a corpo", consiste nella progettazione definitiva ed esecutiva e nell'esecuzione di tutti i relativi lavori e forniture riguardanti le opere per la **"Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2 – 16128 Genova (GE)"**.

Il progetto di riqualificazione dell'Impianto Polisportivo prevede la realizzazione di una nuova piscina, di un nuovo edificio per palestra per ginnastica artistica e di un campo da tennis sulla copertura del nuovo volume.

La nuova piscina verrà realizzata al posto dell'attuale palestra, in affiancamento alla piscina esistente, della stessa lunghezza (25 m.) e alla stessa quota della stessa piscina esistente.

La nuova palestra per la ginnastica artistica verrà realizzata a seguito dell'ampliamento dell'edificio esistente, previsto nell'area in cui attualmente si trovano il campo da tennis di Levante e il campo polivalente coperto dalla tensostruttura. Al suo interno potranno svolgersi competizioni sportive e manifestazioni regionali nel pieno rispetto delle normative della Federazione Italiana di Ginnastica, con la possibilità di accreditare la palestra come Centro Tecnico Federale, ad oggi mancante in Liguria. È prevista inoltre la sistemazione di una serie di tribune retrattili che permetteranno di accogliere oltre 100 spettatori.

Sarà compresa la formazione di una zona dedicata a nuovi spogliatoi per ampliarne il numero complessivo, e la formazione di un percorso per accessibilità facilitata alla piscina e alla palestra.

La nuova palestra sarà posta in aderenza con il terzo piano sottostada dell'edificio destinato a scuola, e sono pertanto previste modifiche distributive e funzionali anche a quest'ultimo.

Sulla copertura della nuova palestra potrà essere ospitato un campo da tennis con dimensioni regolamentari, e un campo da Paddle.

Di seguito vengono elencate le informazioni generali utili all'identificazione del progetto:

Tabella 2: Identificazione della prestazione

<b>PRESTAZIONE ATTESA</b>	Progettazione definitiva ed esecutiva ed esecuzione dei lavori sulla base del progetto di fattibilità tecnico-economica
<b>NOME E/O DENOMINAZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE</b>	Comune di Genova
<b>DENOMINAZIONE DEL PROGETTO</b>	Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte
<b>TIPO DI INTERVENTO</b>	Ampliamento e riqualificazione
<b>LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'INTERVENTO</b>	Viale Aspromonte, 2 – 16128 Genova (GE)



DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO	Realizzazione di una nuova piscina, di un nuovo edificio per palestra per ginnastica artistica e di un campo da tennis sulla copertura del nuovo volume
CODICE UNIVOCO PROGETTO (C.U.P.)	B38E22000150006
MOGE	21015
IDENTIFICAZIONE DELLA FASE DELLA METODOLOGIA	Riferimento Fig. 1 Stadio di sviluppo progettazione fase 3 (Autorizzativa) e fase 4 (Tecnologica). Stadio di sviluppo produzione fase 5 (Esecutiva) e fase 6 (Collaudo e Consegna)

## 6. Stadi e Fasi del processo informativo del progetto

Di seguito sono evidenziati gli Stadi e le relative Fasi oggetto del presente appalto:

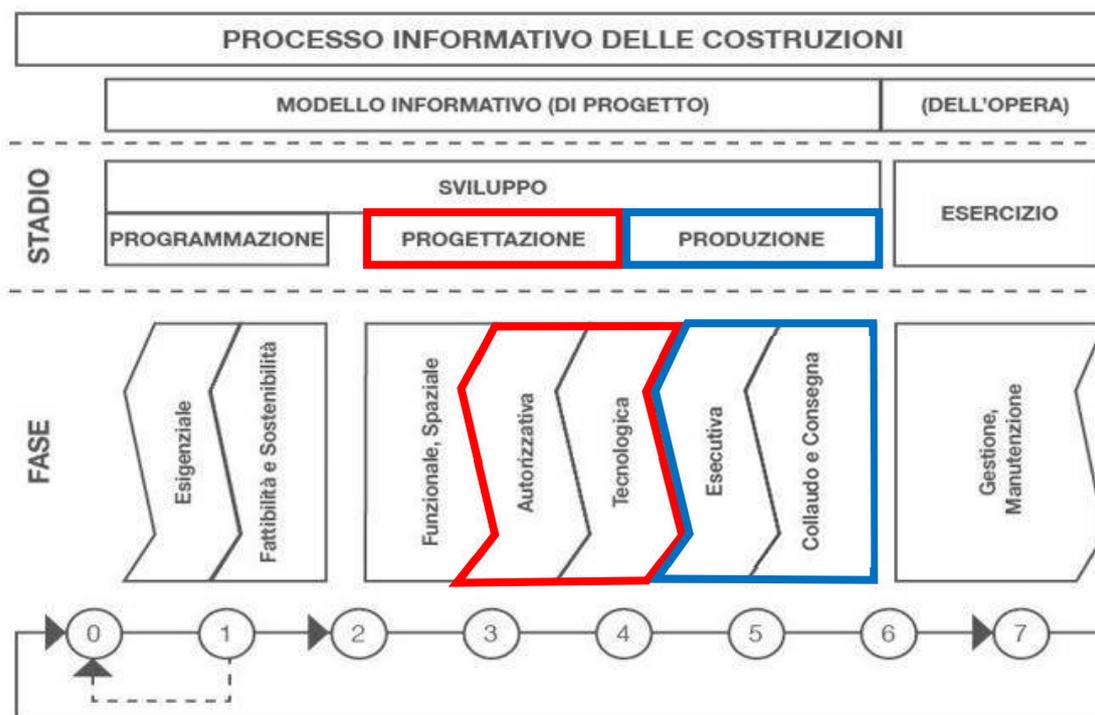


Figura 1: Processo informativo delle Costruzioni (UNI 11337 parte 1, paragrafo 7.1)

### Stadio Progettazione – Fase 3 – Autorizzativa (in rosso):

È l'insieme strutturato dei contenuti informativi necessari al fine dell'ottenimento dei pareri di enti terzi, dei titoli abilitativi, degli accertamenti di conformità e di ogni atto equivalente richiesto dalle normative vigenti.

La fase di progettazione autorizzativa recepisce la scelta tipologica della fase di progettazione funzionale spaziale e ne definisce gli elementi necessari ai fini amministrativi ad un livello tale che nella successiva fase tecnologica non si abbiano significative differenze tecnico-prestazionali e di costo.

**Stadio Progettazione - Fase 4 – Tecnologica (in rosso):** l'insieme dei contenuti informativi relativi all'ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente l'opera in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico. All'interno del processo delle costruzioni, la fase di progettazione tecnologica recepisce e sviluppa i contenuti

informativi elaborati nella precedente fase di progettazione autorizzativa (Progetto Definitivo). **Stadio Produzione - Fase 5 – Esecutiva (in blu):** l'insieme dei contenuti informativi relativi all'operatività della fase produttiva (cantiere), la scelta e l'organizzazione delle risorse per la realizzazione dell'intervento sulla base di quanto definito nel precedente stadio di sviluppo di progettazione. Essa può riguardare sia interventi di nuova costruzione che interventi sul costruito. La fase di esecuzione comprende anche la redazione dei contenuti informativi relativi alla eseguibilità delle scelte progettuali, alla definizione dei prodotti e alla tenuta contabile.

**Stadio Produzione - Fase –6 Collaudo e Consegna (in blu):** l'insieme dei contenuti informativi relativi alla verifica di quanto eseguito e consegnato (as built). Questa fase costituisce l'atto formale attraverso il quale viene chiuso lo stadio di sviluppo di produzione, con il trasferimento del bene e le relative informazioni alla Stazione Appaltante.

## 7. Struttura del Capitolato informativo: SEZIONE TECNICA

La presente sezione stabilisce i requisiti tecnici del sistema di informatizzazione che verrà utilizzato in termini di hardware e tipologia di software, dati, sistemi di riferimento, livelli di sviluppo e competenze richieste.

### 7.1. Formati dei file messi a disposizione dalla Stazione Appaltante

Di seguito sono elencati i formati messi a disposizione dalla Stazione Appaltante e quelli utili alla condivisione delle informazioni: qualora si riscontrassero differenze o incongruenze tra i contenuti negli elaborati ricevuti, si richiede che vengano comunicate immediatamente alla Stazione Appaltante:

Tabella 3: Elaborati forniti e formati di fornitura quadro economico, CSA, lista lavorazioni

ELABORATI	FORMATO
	aperto
Elaborati digitali grafici	.pdf
Elaborati digitali documentali	.pdf
Cronoprogramma	.pdf
Computo	.pdf
Contabilità lavori	.pdf
Verifica ed analisi delle interferenze geometriche	.pdf
Layout cartiglio elaborati e modelli	.dxf
Schede informative	.pdf

### 7.2. Caratteristiche tecniche e prestazionali dell'infrastruttura hardware e software dell'Operatore Economico

L'Operatore Economico dovrà dichiarare i requisiti tecnici di sistema (hardware e software) di cui dispone e/o che intende mettere a disposizione per l'esecuzione della prestazione

richiesta.

### 7.2.1. Infrastruttura Hardware

Al fine di una più efficiente lettura delle informazioni viene fornito il modello tabellare dei dati richiesti e delle modalità di loro restituzione, per ogni postazione che l'Operatore Economico intenderà utilizzare:

Tabella 4: Infrastruttura Hardware

OBIETTIVO	SPECIFICHE	DOTAZIONE DELL'OPERATORE ECONOMICO
Processazione dei dati	Processore	Da compilare a cura dell'Operatore Economico
Archiviazione temporanea dati	Memoria di archiviazione	
Archiviazione di backup dati	Memoria di archiviazione	
Risoluzione grafica	Scheda grafica	

### 7.2.2. Infrastruttura Software

I software utilizzati dall'Operatore Economico dovranno essere in grado di leggere, scrivere e gestire, oltre al formato proprietario anche i file in formato aperto. L'Operatore Economico è tenuto ad utilizzare software dotati di regolare contratto di licenza d'uso. Qualsiasi aggiornamento o cambiamento di versioni del software da parte dell'Operatore Economico dovrà essere comunicata alla Stazione Appaltante. Al fine di una più efficiente lettura delle informazioni viene fornito il modello tabellare dei dati richiesti:

Tabella 5: Infrastruttura Software

AMBITO	OGGETTO	SOFTWARE	VERSIONE
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA	Elaborati grafici	Da compilare a cura dell'Operatore Economico	
	Modellazione BIM		
	Computo		
PROGETTAZIONE STRUTTURALE	Analisi e calcolo		
	Elaborati grafici		
	Modellazione BIM		
	Computo		
PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA	Elaborati grafici		
	Modellazione BIM		
	Computo		

### 7.3. Fornitura e scambio dati

Vengono indicati I formati di file da utilizzare nello scambio dei dati.

Si specifica che l'Operatore Economico dovrà fornire copia in formato .pdf di tutti i documenti/elaborati prodotti.

#### 7.3.1. Formati ammessi

Viene fornito il modello tabellare dei dati richiesti e delle modalità di loro restituzione. Tra gli elaborati richiesti si specifica che oltre al formato aperto verrà richiesto anche il formato proprietario.

Tabella 6: Formati ammessi

OGGETTO	FORMATO	
	aperto	proprietario
Elaborati grafici 2D	.dxf	Da compilare a cura dell'Operatore Economico
Modelli informativi	.ifc	
Planimetria dei sottoservizi	.dxf	
Documenti worksheet	.odt	
Documenti di testo	.odt/.pdf	
Relazioni tecniche	.odt/.pdf	
Quadro economico e Computo Metrico Estimativo	.odt/.pdf	

### 7.4. Specifica di riferimento dell'evoluzione informativa del processo dei modelli e degli elaborati

Modelli ed elaborati dovranno pertanto compiutamente definire nel loro complesso gli obiettivi definiti dai rispettivi livelli di progetto: sarà cura dell'Operatore Economico produrre modelli informativi in base a quanto verrà concordato con la Stazione Appaltante.

### 7.5. Competenze di gestione informativa dell'Operatore Economico

I livelli di esperienza, conoscenza e competenza dell'Operatore Economico devono essere idonei a soddisfare I requisiti minimi per attuare la gestione digitale dei processi informativi. Si richiede una dichiarazione attestante il possesso dei requisiti e delle capacità da parte dell'Operatore Economico per la gestione informativa qui richiesta (art. 83 del D.Lgs. 50/2016).

## 8. Struttura del Capitolato Informativo: SEZIONE GESTIONALE

### 8.1. Obiettivi informativi, usi dei modelli e degli elaborati

Si definiscono le prestazioni che i modelli informativi dovranno soddisfare:

- Verifica dell'affidabilità, congruenza e completezza delle informazioni di rilievo dell'esistente;
- Individuazione dei lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla Stazione Appaltante mediante il progetto di fattibilità tecnico ed economica redatto dal progettista;
- Definizione degli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni, nonché la quantificazione definitiva del limite di spesa per la realizzazione e del relativo cronoprogramma, attraverso l'utilizzo dei prezzari regionali;
- Coordinare gli aspetti legati alla sicurezza sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione;
- Determinazione in ogni dettaglio dei lavori da realizzare, il relativo costo previsto, e il cronoprogramma;
- Livello di definizione tale che ogni elemento del progetto esecutivo sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo;
- Disponibilità di informazioni attendibili ed utili per le successive fasi di direzione e esecuzione lavori, per l'esercizio dell'opera ed in generale per l'intero ciclo di vita dell'opera;
- Coordinamento della progettazione multidisciplinare (architettura/struttura/impianti/opere provvisoriale).

#### 8.1.1. Obiettivi Minimi

La quantità e qualità dei contenuti informativi degli Elaborati e dei Modelli deve essere almeno quella necessaria e sufficiente per assicurare gli obiettivi delle fasi del processo a cui ci si riferisce.

- **Obiettivi per la fase di progettazione definitiva:** definizione delle prestazioni a livello di spazi e di sistemi, ottenimento di autorizzazioni e pareri di enti, di terzi ecc., rispetto dei vincoli interni ed esterni, programmazione degli Affidatari specialisti ecc.
- **Obiettivi per la fase di progettazione esecutiva:** Definizione delle tecnologie, rispetto dei vincoli interni ed esterni, programmazione dell'esecuzione.

#### 8.1.2. Usi Minimi

- Documentazione dello Stato di Fatto e di Progetto dell'immobile
- Generazione Elaborati grafici e documentali;
- Pianificazione delle fasi di lavoro e della relativa cantierizzazione con particolare riguardo per le attività di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione;
- Computazione estimativa e contabilità lavori;

## 8.2. Livelli di sviluppo degli oggetti e delle schede informative

Di seguito viene presentato il livello di sviluppo richiesto degli oggetti contenuti in ciascun modello informativo per il raggiungimento degli obiettivi e degli usi sopra descritti, per ciascuna fase del progetto.

Il livello di sviluppo degli oggetti che compongono i modelli grafici (LOD) definisce quantità e qualità del loro contenuto informativo ed è funzionale al raggiungimento degli obiettivi delle fasi a cui il modello si riferisce.

Ai fini esemplificativi e non esaustivi si riporta di seguito possibili LOD utilizzabili:

Tabella 7: Tabella LOD richiesti: Stadio di sviluppo Progettazione

STADIO PROGETTAZIONE		
MODELLO	OGGETTO	LOD
ARCHITETTONICO	ARCHITETTURA (Inquadramento generale, scavi)	C ottenuto tramite un LOG A (ossia da elementi simbolici -tavole 2D-) e un LOI elevato adeguato alla fase dell'opera (anche tramite relazioni tecniche disciplinari che permetta di individuare le informazioni di quanto eseguibile).
IMPIANTISTICO	IMPIANTI (meccanico, elettrico e speciale, idraulico e dei sistemi fognari)	
STRUTTURE	STRUTTURE (di Fondazione, di elevazione e di copertura, in acciaio, calcestruzzo o misto)	

Tabella 8: Tabella LOD richiesti: Stadio di sviluppo Produzione

STADIO PRODUZIONE		
MODELLO	OGGETTO	LOD
ARCHITETTONICO	ARCHITETTURA (Inquadramento generale, scavi)	(C ottenuto tramite un LOG A (ossia da elementi simbolici -tavole 2D-) e un LOI elevato adeguato alla fase dell'opera (anche tramite relazioni tecniche disciplinari che permetta di individuare le informazioni di quanto eseguito)).
IMPIANTISTICO	IMPIANTI (meccanico, elettrico e speciale, idraulico e dei sistemi fognari)	
STRUTTURE	STRUTTURE (di Fondazione, di elevazione e di copertura, in acciaio, calcestruzzo o misto)	

## 8.3. Ruoli, responsabilità e autorità ai fini informativi

L'Aggiudicatario è tenuto a svolgere l'attività di gestione informativa con soggetti in possesso delle necessarie esperienze e competenze anche in relazione a responsabilità e ruoli come specificato nell'Offerta Tecnica per la Gestione Informativa e nel Piano di Gestione Informativa.

## 8.4. Strutturazione e organizzazione nella modellazione digitale

Come da Offerta Tecnica e Piano per la Gestione Informativa.

### **8.5. Politiche per la tutela e sicurezza del contenuto informativo**

Tutte le informazioni di progetto dovranno essere trattate con riserbo e sicurezza e non potranno essere rese pubbliche senza uno specifico consenso da parte della Stazione Appaltante.

### **8.6. Proprietà del modello**

Alla consegna dei modelli ultimati da parte dell'Affidatario, si specifica che la proprietà degli stessi sarà esclusivamente della Stazione Appaltante la quale, nel rispetto del diritto d'autore, potrà utilizzarli come riterrà opportuno, come pure integrarli, nel modo e con i mezzi che riterrà opportuni con tutte quelle opzioni, varianti ed aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, saranno riconosciute necessarie senza che dall'Affidatario possano essere sollevate eccezioni di ogni sorta. L'Affidatario autorizza la Stazione Appaltante all'utilizzo ed alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli prodotti per finalità anche diverse da quelle previste nel presente incarico.

### **8.7. Modalità di condivisione di dati, dei modelli, dei documenti e degli elaborati**

Ai fini della gestione digitalizzata delle informazioni del progetto, deve essere definito un ambiente di condivisione dei dati, accessibile, tracciabile, trasparente, riservato e sicuro, in cui tutti i soggetti accreditati possano condividere le informazioni prodotte, secondo prestabilite regole.

### **8.8. Procedure di coordinamento e verifica dei modelli**

L'Aggiudicatario ha la responsabilità del coordinamento progettuale ed esecutivo necessario a risolvere le interferenze fisiche e informative, è tenuto ad effettuare e a dare evidenza, in fase di progettazione, delle attività di coordinamento e risoluzione delle stesse, dettagliando nell'Offerta di Gestione Informativa:

- software utilizzati;
- processi adottati;
- responsabilità attribuite;
- output previsti;
- tolleranze adottate;
- processi di risoluzione.

### **8.9. Modalità di gestione della programmazione**

Si richiede all'Operatore Economico di dichiarare nella propria OGI, e successivamente nel proprio PGI, la metodologia che intende utilizzare per la redazione e gestione dei dati di programmazione, schedulazione delle risorse e loro eventuale collegamento al modello informativo.

#### ***8.10. Modalità di gestione informativa economica (computi, estimi e valutazioni)***

Si richiede all'Operatore Economico di dichiarare nella propria OGI, e successivamente nel proprio PGI, la metodologia che intende utilizzare per la redazione e la gestione dei dati di costo dell'intervento ed il loro eventuale collegamento ai modelli informativi.

#### ***8.11. Modalità di gestione informativa dell'opera (uso, gestione, manutenzione e dismissione)***

Si richiede all'Operatore Economico di dichiarare nella propria OGI, e successivamente da concordare nel proprio PGI, la metodologia che intende adottare per la redazione e la gestione dei dati di uso, gestione e manutenzione e i loro eventuali collegamenti ai modelli informativi.

#### ***8.12. Modalità di gestione delle esternalità (sostenibilità sociale, economica e ambientale)***

Si richiede all'Operatore Economico di dichiarare nella propria OGI, e successivamente nel proprio PGI, la metodologia che intende adottare per la redazione e gestione dei dati di sostenibilità dell'intervento e il loro eventuale collegamento al modello informativo.

#### ***8.13. Modalità di archiviazione, consegna finale di modelli, oggetti e/o elaborati informativi***

Viene richiesto all'Operatore Economico di dichiarare, nella propria OGI e successivamente nel PGI, il rispetto dei parametri e delle indicazioni relative alle modalità di archiviazione dei dati e di consegna dei modelli/oggetti/elaborati informativi.

Si ricorda che - come esplicitato nel paragrafo 8.6 - la proprietà dei modelli sarà esclusivamente della Stazione Appaltante la quale, nel rispetto del diritto d'autore, potrà utilizzarli come crede, come pure integrarli, nel modo e con i mezzi che riterrà opportuni con tutte quelle varianti ed aggiunte che, a suo insindacabile giudizio, saranno riconosciute necessarie, senza che dall'Operatore Economico possano essere sollevate eccezioni di ogni sorta. L'Operatore Economico autorizza inoltre la Stazione Appaltante all'utilizzo ed alla pubblicazione dei dati e delle informazioni presenti nei modelli prodotti per finalità anche diverse da quelle previste nel presente incarico.

02						
01						
00	OTT 2022	PRIMA EMISSIONE	--			
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato



# COMUNE DI GENOVA



## DIREZIONE POLITICHE DELLO SPORT E THE OCEAN RACE

Direttore

**Ing. Chiara TARTAGLIA**

Comittente

ASSESSORATO BILANCIO, LAVORI PUBBLICI,  
OPERE STRATEGICHE INFRASTRUTTURALI, RAPPORTI CON I MUNICIPI

Codice Progetto

COORDINAMENTO  
PROGETTAZIONE

RESPONSABILE UNICO  
PROCEDIMENTO

**Ing. Chiara TARTAGLIA**

Progetto Architettonico

ARCHITETTO FABRIZIO LEVRERO  
ARCHITETTO MASSIMO MALAGUGINI  
ARCHITETTO MARCO VIGANEGO

Progetto Strutture

 **Debora Chirone architetto**  
HIRONES.T.P. s.r.l.

Progetto impianti



**INGEGNERI ASSOCIATI SRL**  
Società d'Ingegneria  
Partnership: Ing. Paolo Accame Ing. Sandra Morandi - Ing. Fabio Tomaselli

Genova, Via S. Vincenzo, 25/1 - 16121 (GE) Italy  
C. Fiscale e P. Iva: 02805140999

Phone T1: +00 39 010.5959000 o F1: +00 39 010.576092 o T2: +00 39 010.588296 o F2: +00 39 010.8932443

E-mail:

[ingassociatisrl@legalmail.it](mailto:ingassociatisrl@legalmail.it)

[amministrazione@ingassociati.com](mailto:amministrazione@ingassociati.com)

[info@ingassociatisrl.com](mailto:info@ingassociatisrl.com)



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Dipartimento  
per lo sport**



Municipio

**CENTRO EST**

**I**

Quartiere

**CENTRO**

N° progr. tav.

N° tot. tav.

PNRR - Missione 5 - Inclusione e coesione, Componente 2 - Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore (M5C2), Misura 3, Investimento 3.1 "Sport e inclusione sociale"  
Cluster 2: Rigenerazione impianti esistenti

Intervento/Opera

**Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte**

Scala

**1:200**

Data

**DIC 2022**

Oggetto della Tavola

**QUADRO ECONOMICO GENERALE**

Livello Progettazione

**PROGETTO DI FATTIBILITA'  
TECNICA ED ECONOMICA**

**ARCHITETTONICO**

Codice MOGE

**21015**

Codice CUP

**B38E22000150006**

Codice identificativo tavola

Tavola n°

**Rel 3  
F-Ar  
PROGETTO**

**PNRR M5 C2 I3.1 - Sport e Inclusione Sociale - Cluster 2**  
**RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO POLISPORTIVO VIALE ASPROMONTE (GENOVA)**

**QUADRO ECONOMICO DI SPESA**

ai sensi Art. 22 / D.Lgs 207/2010

<b>A. IMPORTO PER LAVORI</b>	<b>A.1</b>	<b>Importo dei lavori</b>	<b>€</b>	<b>€</b>	
		<i>di cui importo dei lavori a misura</i>			
		<i>di cui importo lavori a corpo</i>		€ 3.535.259,67	
			<b>Totale importo lavori</b>		<b>€ 3.535.259,67</b>
		<b>A.2</b>	<b>Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso</b>		<b>€ 94.740,33</b>
		<b>A.3</b>	<b>Lavori in economia</b>		
		<b>A.4</b>	<b>Progetto definitivo</b>		<b>€ 170.478,29</b>
		<b>A.5</b>	<b>Progetto esecutivo</b>		<b>€ 108.914,81</b>
	<b>Totale (A.1+....+A.5)</b>			<b>€ 3.909.393,10</b>	
<b>B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>	<b>B</b>	<b>Somme a disposizione dell'Amministrazione</b>		<b>€</b>	
	B.1	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto		€ 0,00	
	B.2	Rilievi, diagnosi iniziali, accertamenti e indagini		€ 0,00	
	B.3	Allacciamento ai pubblici servizi		€ 5.000,00	
	B.4	Imprevisti (max. 8%)		€ 133.094,43	
	B.5	Acquisizione aree o immobili, servitù, occupazioni		€ 0,00	
	B.6	Accantonamento di cui all'articolo 113 del D.Lgs.50/2016 (incentivo)	1,6%	€ 62.550,29	
	B.7	Spese di cui agli articoli 24, comma 4, del D.Lgs.50/2016, spese per la copertura dei rischi di natura professionale a favore dei dipendenti incaricati della progettazione		€ 0,00	
	B.8	Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	€ 99.450,55	€ 103.428,57	
	B.9	Eventuali spese per commissioni giudicatrici		€ 0,00	
	B.10	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche		€ 500,00	
	B.11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici		€ 0,00	
	B.12	Oneri del concessionario o contraente generale (progettazione e direzione lavori) e oneri diretti e indiretti (min 6% max 8%)		€ 0,00	
		Progettazione PFTE	€ 180.440,27	€ 187.657,88	
		DIREZIONE LAVORI + CSE	€ 130.000,00	€ 135.200,00	
	Collaudi (tecnico-amministrativo, statico, impianti, ecc)	€ 50.000,00	€ 52.000,00		
B.13	Opere di mitigazione e compensazione ambientale, monitoraggio ambientale		€ 0,00		
B.14	Oneri CNAPPC progetto definitivo e progetto esecutivo appalto integrato		€ 11.175,72		
	<b>Totale somme a disposizione dell'Amministrazione (B.1+....+B.14)</b>			<b>€ 690.606,90</b>	
<b>C. I.V.A</b>	<b>C</b>	<b>I.V.A.</b>		<b>€</b>	
	C.1.1	I.V.A. su Lavori	22%	€ 0,00	
	C.1.2	I.V.A. su Lavori	10%	€ 390.939,31	
	C.1.3	I.V.A. su Lavori	4%	€ 0,00	
	C.2	I.V.A. su Somme a disposizione dell'Amministrazione	22%	€ 138.172,45	
		<b>Totale IVA</b>			<b>€ 529.111,76</b>
<b>TOTALE COSTO INTERVENTO (A+B+C)</b>				<b>€ 5.129.111,76</b>	

DI CUI OGGETTO DI FINANZIAMENTO PNRR  
IVA A CARICO DEL COMUNE DI GENOVA

€ 4.600.000,00  
€ 529.111,76



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



**Dipartimento  
per lo sport**



COMUNE DI GENOVA

## LISTA DELLE LAVORAZIONI E DELLE FORNITURE

**OGGETTO: PNRR M5 C2 I3.1 - Sport e Inclusione Sociale - Cluster 2**

**Progetto "Riqualificazione Impianto Polisportivo Viale Aspromonte 2 – 16128 Genova (GE)"**

**CUP: B38E22000150006 - MOGE: 21015 - CIG: 96046610FF**

### **GRUPPO DI LAVORO PROGETTISTI:**

Progetto Architettonico:

**Arch. Fabrizio Levrero**

Progetto Strutturale:

**STUDIO PEDEMONTE CHIRONE S.T.P. S.R.L.**

Progetto Impiantistico:

**INGEGNERI ASSOCIATI S.R.L.**

### **Il Responsabile Unico del Procedimento:**

ing. Chiara Tartaglia

*Genova li, 16 Dicembre 2022*

SERVIZI DI PROGETTAZIONE

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	dettaglio	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
	Servizio di progettazione definitiva		cad	1,00			
	Servizio di progettazione esecutiva		cad	1,00			

TOTALE COMPLESSIVO SERVIZI DI PROGETTAZIONE

OPERE ARCHITETTONICHE

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	dettaglio	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
<b>CANTIERIZZAZIONE</b>							
AT.N20.S20.045	montaggio e smontaggio trabattello		cad	1,00			
AT.N20.S20.050	noleggio trabattello al mese		cad	4,00			
AT.N20.S20.090	Impalcature per interni realizzate con cavalletti, trabattelli, strutture tubolari, misurate in proiezione orizzontale, piani di lavoro per altezza superiori ai 4,00 m e fino a 6,00 m.		mq	108,00			
<b>LOCALE TECNICO PISCINE</b>							
AT.N20.S20.045	montaggio e smontaggio trabattello		cad	1,00			
AT.N20.S20.090	noleggio trabattello al mese		cad	1,00			
<b>SPOGLIATOIO PISCINE</b>							
AT.N20.S20.045	montaggio e smontaggio trabattello		cad	1,00			
AT.N20.S20.050	noleggio trabattello al mese		cad	1,00			
AT.N20.S20.045	montaggio e smontaggio trabattello		cad	1,00			
AT.N20.S20.050	noleggio trabattello al mese		cad	2,00			
<b>SPOGLIATOI PALESTRA ARTISTICA</b>							
AT.N20.S20.045	montaggio e smontaggio trabattello		cad	1,00			
AT.N20.S20.050	noleggio trabattello al mese		cad	1,00			
<b>DUCHESSA DI GALLERIA MODIFICHE PIANO -1</b>							
AT.N20.S20.045	montaggio e smontaggio trabattello		cad	1,00			
AT.N20.S20.050	noleggio trabattello al mese		cad	1,00			
<b>NUOVA ZONA BAR E RELATIVI SERVIZI IGIENICI</b>							
AT.N20.S20.045	montaggio e smontaggio trabattello		cad	1,00			
AT.N20.S20.050	noleggio trabattello al mese		cad	1,00			
<b>PISCINE</b>							
Z5.A05.A30.030	Demolizione tramezze di mattoni da 10,1 a 15 cm		mq	189,00			
Z5.A05.B10.010	Demolizione di pavimenti di getto o ad elementi, compreso il sottofondo		mq	70,00			
Z5.A05.H01.010	smontaggio ringhiera - scala ferro 10 ml		mq	30,00			
Z5.A05.H01.100	Smontaggio e recupero delle parti riutilizzabili serramenti in acciaio, PVC, alluminio, compreso telaio		mq	142,00			
Z5.A05.A80.020	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore muri in calcestruzzo non armato (1,3x2,2-1,2x2,2-0,8x2,2-2,0x2,2) 11,66 mqx0,28		mc	3,00			
<b>TAMPONAMENTO VECCHI SERRAMENTI SUD</b>							
Z5.A52.A20.010	Tramezze divisorie e simili in mattoni semipieni 12 cm tamponature esterne		mq	142,00			
Z5.A54.B10.810	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante		mq	284,00			
Z5.A54.B10.820	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo		mq	284,00			
Z5.A54.B10.830	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura		mq	284,00			
Z5.A44.A05.030	Isolamento termico a cappotto di pareti esterne regolari con pannelli spessore 100mm		mq	95,00			
<b>PAVIMENTAZIONE ESTERNO VASCA</b>							
Z5.A66.A10.010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore		mq	310,00			
Z5.A66.A10.020	costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per ogni cm oltre i primi 4 cm di spessore.		mq	310,00			
Z5.A66.C10.040	Solo posa in opera di pavimento in piastrelle di cotto, grés rosso, grés porcellanato, klinker, con adesivo cementizio classe C2E, tipo di fuga "a giunto unto", inclusa la sigillatura dei giunti con a apposito stucco cementizio		mq	310,00			
		ringhiera inox 4,4 ml					

23

PR.A20.A50.005	Plastrelle di gres porcellanato tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm, finitura antiscalfiatura dimensioni cm 10x10 20x20 30x30.	mq	310,00			
25.A66.210.025	Zoccolino o sguscio di gres porcellanato	ml	24,00			
PR.A20.A50.095	INVESTIMENTO VERTICALE VASCHE	ml	24,00			
25.A66.810.010	Solo posa in opera di rivestimento in piastrelle di cotto, gres porcellanato, klinker, con colla, inclusa sigillatura dei giunti con stucco minerale	mq	140,00			
PR.A20.A50.015	Plastrelle di gres porcellanato tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm, finitura antiscalfiatura dimensioni cm 10x10 20x20 30x30.	mq	140,00			
	COLORTURA INTERNO PISCINE			490,2		
	verticali piscine			74,2		
	corridoio accesso			166,5		
	disimpegno ascensore rampa					
25.A90.805.020	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura totale di vecchie pitture in fase di distacco. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti	mq	731,00			
25.A90.805.030	Preparazione per superfici murarie interne soffiati. Raschiatura totale di vecchie pitture in fase di distacco. Per plastiche a spessore, smalti	mq	731,00			
25.A90.805.250	Rasatura totale di superfici interne con idrostrucco e successiva carteggiatura.	mq	731,00			
25.A90.810.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa	mq	731,00			
25.A90.820.020	Tinteggiatura di superfici murarie interne idropittura lavabile traspirante per interni (prime due mani)	mq	731,00			
25.A90.820.025	Idropittura lavabile traspirante per interni. (mani oltre le prime due)	mq	731,00			
	SOFFITTI					
25.A90.805.020	Preparazione per superfici murarie interne pareti Raschiatura totale di vecchie pitture in fase di distacco. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti	mq	52,00			
25.A90.805.030	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura totale di vecchie pitture in fase di distacco. Per plastiche a spessore, smalti	mq	52,00			
25.A90.805.250	Rasatura totale di superfici interne con idrostrucco e successiva carteggiatura.	mq	52,00			
25.A90.810.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa	mq	52,00			
25.A90.820.020	Tinteggiatura di superfici murarie interne idropittura lavabile traspirante per interni (prime due mani)	mq	52,00			
25.A90.820.025	Idropittura lavabile traspirante per interni. (mani oltre le prime due)	mq	52,00			
	IMPIANTO FILTRAGGIO E RIVESTIMENTO NUOVA VASCA PISCINA					
N.P.	filtraggio PISCINA	a corpo				
N.P.	rivestimento impermeabilizzazione piastrelle	a corpo				
N.P.	bordi	a corpo				
	LOCALE TECNICO PISCINA (utilizzo di parte dell'attuale locale distribuzione riscaldamento scuola)					
25.A05.A60.040	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore su muratura in mattoni pieni semipieni o forati fino a 15 cm di spessore	mq	1,50			
25.A52.A60.030	Muratura in elementi di calcestruzzo cellulare espanso spessore cm 12, tamponamento scala	mq	20,00			
60.C05.A10.010	Sola posa di porte antincendio a dua battenti	cad	1,00			
60.C05.B05.030	Sola posa di maniglioni antipanico	cad	1,00			
PR.C22.C05.020	porte tagliafuoco EI 120 a un battente, spessore mm 60, luce netta mm 800	cad	1,00			
PR.C22.C10.040	Kit maniglione antipanico a leva per porta a doppia ante	cad	1,00			
25.A90.820.020	Tinteggiatura di superfici murarie interne idropittura lavabile traspirante per interni (prime due mani)	mq	20,00			
25.A90.820.025	Idropittura lavabile traspirante per interni. (mani oltre le prime due)	mq	20,00			
20.A80.810.010	Sola posa di portoncino caposcala	cad	1,00			
N.P.	Nuova scala in metallo accesso locale tecnico	a corpo				
	Portone di alluminio di profili di lega leggera di sezione oltre i 45x45 mm, dello spessore di 2 mm, compreso controtelaio zincato a					
PR.A23.G10.010	murare, con superficie vista anocizzata a 20 micron, compreso il vetro di sicurezza 67 mm, con interposta pellicola da 0,38 mm, valutata a m² misurato da spallina a spallina e da piana a mezzanirio, misurazione minima 2,00 m² ad una o due ante.	cad	1,00			
	SPOGLIATOI					
25.A90.805.020	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura totale di vecchie pitture in fase di distacco. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti	mq	370,00			
25.A90.805.030	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura totale di vecchie pitture in fase di distacco. Per plastiche a spessore, smalti	mq	370,00			
25.A90.805.250	Rasatura totale di superfici interne con idrostrucco e successiva carteggiatura.	mq	370,00			
25.A90.810.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa	mq	370,00			

12

25.A90.B20.020	Tinteggiatura di superfici murarie interne idropittura lavabile trasparente per interni (prime due mani)				mq	370,00	
25.A90.B20.025	Idropittura lavabile trasparente per interni, (mani oltre le prime due)				mq	370,00	
<b>PALESTRA GINNASTICA ARTISTICA PIANO-3</b>							
<b>OPERE NUOVA PALESTRA GINNASTICA ARTISTICA</b>							
<b>PAVIMENTO PALESTRA (1100x95-40 palestra corridoio sino ad uscita esistente palestra judo e nuovo pavimento volume sviate)</b>							
N.P. B13154-b	Pannelli rigidi di lana di roccia per isolamento estradosso superfici piane spessore 5 cm				mq	1.235,00	
25.A44.A50.010	Solo posa di isolamento termico-acustico superfici orizzontali				mq	1.235,00	
25.A66.A10.010	Massetti per sottofondo pavimenti costituiti da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore				mq	1.301,00	
25.A66.A10.020	costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per ogni cm oltre i primi 4 cm di spessore. 3 cm= 16,17 €/mq	3			mq	1.301,00	
PR.A05.A20.011	Reti elettrosaldata				kg	3.903,00	
N.P.-B43104-b	pavimento per palestre, scuola di danza, composto da strato superficiale in vimini...				mq	1.140,00	
25.A66.C10.050	Solo posa in opera di pavimento in teli di linoleum, PVC, gomma, gomma				mq	1.140,00	
<b>PAVIMENTO DISIMPEGNI (disimpegno generale artistica, disimpegno spogliatoi artistica, rampa scale esistenti, scala nuova)</b>							
25.A66.C10.040	Solo posa in opera di pavimento in piastrelle di cotto, grès rosso, grès porcellanato, klinker, con adesivo cementizio classe C2E, tipo di fuga "a giunto unito", inclusa la sigillatura dei giunti con apposito stucco cementizio				mq	66,00	
PR.A20.A50.015	Piastrelle di grès porcellanato tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm, finitura antiscivolo dimensioni cm 10x10 20x20 30x30.				mq	161,00	
25.A66.Z10.025	Solo posa in opera di zoccolo				ml	93,00	
PR.A20.A50.095	zoccolino a guiscio di grès porcellanato				ml	93,00	
<b>MURATURE DIVISORIE GRADINATE SOSTITUITA CON MURATURA POROTON 145 MQ</b>							
25.A52.A20.010	Tramezze divisorie e simili in mattoni semipieni spessore 12 cm				mq	145,55	
25.A54.B10.B10	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante				mq	231,10	
25.A54.B10.B20	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo				mq	291,10	
25.A54.B10.B30	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura				mq	291,10	
<b>MURATURE DIVISORIE CORRIDOIDO ACCESSO SPOGLIATOI</b>							
25.A52.A20.010	Tramezze divisorie e simili in mattoni semipieni spessore 12 cm				mq	120,12	
25.A54.B10.B10	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante				mq	240,24	
25.A54.B10.B20	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo				mq	240,24	
25.A54.B10.B30	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura				mq	240,24	
<b>MURATURA TAMPONAMENTO POROTON</b>							
20.A23.A10.014	Muratura portante in laterizio in blocchi di laterizio normale, portante, foratura max 45%. Tipo POROTON				mc	147,57	
25.A54.B10.B10	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante				mq	627,30	
25.A54.B10.B20	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo				mq	627,30	
25.A54.B10.B30	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura				mq	627,30	
25.A44.A05.030	Isolamento termico a cappotto di pareti esterne regolari con pannelli spessore 100mm				mq	445,26	
<b>PITTURAZIONI INTERNE SPAZI PALESTRA, DISIMPEGNI</b>							
25.A90.B05.020	Preparazione per superfici murarie interne pareti Raschiatura totale di vecchie pitture in fase di distacco. Per tinte a calce, lavabili, tempere, idrosmaiki				mq	891,00	
25.A90.B05.250	Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.				mq	891,00	
25.A90.B10.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa				mq	891,00	
25.A90.B20.020	Tinteggiatura di superfici murarie interne idropittura lavabile trasparente per interni (prime due mani)				mq	891,00	
25.A90.B20.025	Idropittura lavabile trasparente per interni, (mani oltre le prime due)				mq	891,00	
<b>COPERTURA PALESTRA</b>							
25.A48.A10.010	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze impermeabilizzazione (spess. Medio 5 cm)				mq	998,00	
25.A48.A10.015	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze impermeabilizzazione sovrapprezzo per ogni centimetro	2			mq	998,00	
25.A48.A15.010	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose				mq	998,00	
PR.A18.A25.010	Membrane bitume polimero elastomeric, plastomeric, armata con lamina di alluminio minimo 60 micron				mq	998,00	
25.A48.A30.010	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici su superfici pianeggianti o con pendenza fino a 30 gradi				mq	998,00	
N.P.B13060-c	Pannelli rigidi di lana di roccia densità di 140 kg/m³ e lamina pari a 0,035 W/mK, per l'isolamento termoaustico di estradosso coperture piane ed inclinate rivestiti con velominerale che consente l'applicazione diretta a fiamma di guaina bituminosa				mq	998,00	
25.A44.A50.010	Solo posa di isolamento termico-acustico superfici orizzontali				mq	998,00	

12

25.A66.A10.010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore	mq	998,00			
25.A66.A10.020	costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per ogni cm oltre i primi 4 cm di spessore	mq	998,00	1		
PR.A05.A20.011	Reti elettrosaldata	kg	2.994,00			
25.A48.A15.010	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose	mq	1.170,00			
25.A48.A30.010	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici su superfici pianeggianti o con pendenza fino a 30 gradi	mq	998,00	2		
25.A48.A30.020	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici su canali di gronda, risvolti e simili	mq	140,00	2		
PR.A18.A25.120	Membrane bitume polimero elastomerica, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20°	mq	1.170,00	2		
25.A66.A10.010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore	mq	998,00			
	LUCERNARIO					
N.P. 25.A86.B10.010	telajo fisso chiusura "intercapedine a giorno" tra copertura palestra e edificio scolastico sup. 25,5 mq	kg	150,00			
N.P. 25.A86.B20.015	posa telaio	kg	150,00			
PR.A24.A70.010	fornitura vetri	mq	26,50			
90.015.A30.020	posa vetri	mq	26,50			
	CORRIDOIO APERTO DISTRIBUZIONE PIANO-2					
	PAVIMENTAZIONE CORRIDOIO APERTO (ampliamento terrazzo esistente BAR sino a zona UTA compresa)					
25.A48.A10.010	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze impermeabilizzazione	mq	195,00			
25.A48.A10.015	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze impermeabilizzazione sovrapprezzo per ogni centimetro	mq	195,00	1		
N.P. B13060-d	Pannelli rigidi di lana di roccia della densità di 140 kg/m <sup>3</sup> e lambda pari a 0,035 W/mK, per isolamento termoacustico di estradosso coperture piane ed inclinate rivestiti con velominerale che consente l'applicazione di tetta a fiamma di guaina bituminosa spessore 10 cm	mq	195,00			
25.A44.A50.010	Solo posa di isolamento termico-acustico superfici orizzontali	mq	195,00			
25.A66.A10.010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore	mq	195,00			
25.A66.A10.020	costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per ogni cm oltre i primi 4 cm di spessore	mq	195,00	3		
PR.A05.A20.011	Reti elettrosaldata	kg	585,00			
25.A48.A15.010	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose	mq	225,00			
25.A48.A30.010	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici su superfici pianeggianti o con pendenza fino a 30 gradi	mq	195,00	3		
25.A48.A30.020	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici su canali di gronda, risvolti e simili	mq	30,00	2		
PR.A18.A25.010	Membrane bitume polimero elastomerica, plastomerica, armata con lamina di alluminio minimo 60 micron	mq	225,00			
PR.A18.A25.120	Membrane bitume polimero elastomerica, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20°	mq	225,00	2		
25.A66.C10.015	Solo posa in opera di pavimento tipo "galleggiante" in quadrati di conglomerato	mq	195,00			
PR.A20.A10.020	Piastrella di cemento con finitura in cemento lisciate dimensioni cm.40x40 - 50x50	mq	195,00			
	PARETE VETRATA SU CORRIDOIO ESTERNO					
C45024	Vetrata isolante ad alte prestazioni energetiche, con cristallo bassoemissivo con emissioni E pari a 0'01 composta da due lastre di stratificato di sicurezza, conforme alla norma UNI EN1279	mq	58,45			
	PARETE VETRATA SU SPAZIO VERDE SUD					
C45024	Vetrata isolante ad alte prestazioni energetiche, con cristallo bassoemissivo con emissioni E pari a 0'01 composta da due lastre di stratificato di sicurezza, conforme alla norma UNI EN1279	mq	62,36			
N.P.	Protezione solari esterne	cad	12,00			
	MURATURA TAMPONAMENTO PCROTON					
20.A23.A10.014	Muratura portante in laterizio Ir blocchi di laterizio normale, portante, foratura max 45%. Tipo PORCION	mc	63,16			
25.A54.B10.B10	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante	mq	505,26			
25.A54.B10.B20	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo	mq	505,26			
25.A54.B10.B30	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura	mq	505,26			
25.A44.A02.030	Isolamento termico a cappotto di pareti esterne regolari con pannelli spessore 100mm	mq	252,63			
	COPERTURA A VERDE					
	SPAZI VERDI PALESTRA GINNASTICA					
25.A48.A10.010	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze impermeabilizzazione (spess. Medio 5 cm)	mq	200,00			
25.A48.A15.010	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose	mq	200,00			
PR.A18.A25.010	Membrane bitume polimero elastomerica, plastomerica, armata con lamina di alluminio minimo 60 micron	mq	200,00			

25.A48.A30.010	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici su superfici pianeggianti o con pendenza fino a 30 gradi	mq	200,00	
N.P. B13060-c	Pannelli rigidi di lana di roccia della densità di 140 kg/m <sup>3</sup> e lambda pari a 0,035 W/mK, per l'isolamento termocustico di estradosso coperture piane ed inclinate rivestiti con velominerale che consente l'applicazione diretta a fiamma di guaina bituminosa	mq	200,00	
25.A44.A50.010	Solo posa di isolamento termico-acustico superfici orizzontali	mq	200,00	
25.A66.A10.010	Massetti per sottofondo pavimenti costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per i primi 4 cm di spessore	mq	200,00	
25.A66.A10.020	costituito da impasto cementizio dosato a 300 kg di cemento 32.5R per ogni cm oltre i primi 4 cm di spessore	mq	200,00	1
PR.A05.A20.011	Rete elettrosaldata	kg	600,00	
25.A48.A15.010	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose	mq	300,00	
25.A48.A30.010	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici su superfici pianeggianti o con pendenza fino a 30 gradi	mq	300,00	2
PR.A18.A25.120	Membrane bitume polimerico elastomerica, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20°	mq	300,00	2
25.A48.A30.020	Soluzione bituminosa per ancoraggio di membrane bituminose	mq	200,00	
PR.A18.A25.300	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici su superfici pianeggianti o con pendenza fino a 30 gradi	mq	166,00	2
25.A48.A50.020	Solo posa in opera di membrane bituminose semplici su canali di gronda, riboliti e simili	mq	90,00	2
PR.A18.A25.300	Membrane bitume polimerico elastomerica, spessore 4 mm, antiradice	mq	200,00	
25.A48.A50.020	Membrane bitume polimerico elastomerica, spessore 4 mm, flessibilità a freddo - 20°	mq	200,00	
PR.A16.A90.010	Bocchiettoni e messicai per scarico acque e simili in piombo, diametro da 80 a 100 mm	cad	16,00	
	Massicci in piombo, diametro da 80 a 120 mm	cad	16,00	
	CAMPI DA TENNIS / PADDLE			
	SMONTAGGIO DELLE ATTUALI RETI DI PROTEZIONE CAMPO			
RU.M01.A01.020	Operario Specializzato smontaggio reti recinzione di perimetro	h	40,00	
RU.M01.A01.030	Operario Qualificato smontaggio reti recinzione di perimetro	h	40,00	
N.P. A25056	SMONTAGGIO E SMALTIMENTO ATTUALI CAMPI DA TENNIS	mq	1.600,00	
N.P. A25058	rimozione di finitura tapeto sintetico campo incollato su sottofondo	mq	1.600,00	
N.P.	raschiatura di residui tenaci di vecchia colle	mq	1.600,00	
	Cerita materiale di risulta, chiusura di big bag per confinamento discarica operalo comune	mq	1.600,00	
	31,07€/A 10mq/h	cad	3,00	
25.A12.A01.010	analisi chimica materiali di risulta	mc	40,00	
25.A15.B10.010	Trasporto a discarica di inert misurato su autocarro in partenza fino a 3 t per i primi 5 Km con esclusione degli oneri di discarica	mc/Km	40,00	5
25.A15.B10.015	da 5Km a 10Km	mc/Km	40,00	5
25.A15.B10.020	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 Km e fino al trentesimo Km.	mc/Km	40,00	10
25.A15.B10.010	Trasporto a discarica di strato di finitura campi da tennis misurato su autocarro in partenza fino a 3 t per i primi 5 Km con esclusione degli oneri di discarica	mc/Km	20,00	5
25.A15.B10.015	da 5Km a 10Km	mc/Km	20,00	5
25.A15.B10.020	per ogni chilometro del tratto oltre i primi 10 Km e fino al trentesimo Km.	mc/Km	20,00	10
25.A15.C10.015	trasporto di materiali a mano	mc	40,00	
	ONERI DI DISCARICA			
25.A15.G10.011	Compensazione alle discariche autorizzate e realizzate secondo il DLgs 13 gennaio 2009, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto:	mc	40,00	
25.A15.G10.035	Costo per smaltimento guaina bituminosa codice CER 170303	t	2,00	
N.P.	FORNITURA E POSA PAVIMENTAZIONE CAMPO DA TENNIS	a corpo	206,00	
75.D10.A45.030	Realizzazione in rete metallica per due campi da tennis	mq		
25.A05.G01.010	BLOCCO SFOGLIATOI PISCINA ISTRUTTORI CON N. 1 SFOGLIATOIO ARTISTICA	cad	3,00	
	rimozione senza il recupero di apparecchi igienico sanitari e corpi scaldanti			
25.A05.B10.010	Demolizione di pavimenti di getto o ad elementi, compreso il sottofondo (pavimenti decce)	mq	6,00	
25.A05.B20.020	Demolizione di rivestimenti in piastrelle posate a malta inclusa rimozione della malta	mq	41,60	
25.A05.A30.030	Demolizione tramezze di mattoni da 10,1 a 15 cm	mq	61,48	
25.A52.A20.030	Tramezze divisorie e simili in mattoni forati spessore 8 cm	mq	77,27	
25.A54.B10.B10	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante	mq	154,55	
25.A54.B10.B20	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo	mq	243,49	
25.A54.B10.B30	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura	mq	243,49	
25.A48.A10.010	Massetto semplice o armato per formazione di pendenze impermeabilizzazione	mq	15,00	
PR.A18.C10.010	Guaina liquida	kg	10,00	
25.A48.A27.010	Sola posa di telo impermeabile tra:pirante	mq	20,00	
PR.A18.A20.100	tessuto non tessuto	mq	20,00	
RU.M01.A01.020	Operario Specializzato posa guaina liquida 3 mani	h	15,00	

3

25.A66.C10.040	Solo posa in opera di pavimento in piastrelle di cotto, grés rosso, grés porcellanato, klinker, con adesivo cementizio classe C2E, tipo di fuga "a giunto unito", inclusa la sigillatura dei giunti con apposito stucco cementizio	mq	43,00	
PR.A20.A50.015	Piastrelle di grés porcellanato tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm, finitura antiscivolo dimensioni cm 10x30 20x20 30x30.	mq	43,00	
25.A66.C10.100	soprapprezzo alla posa di pavimenti nei servizi igienici per maggiori oneri di manodopera	mq	5,00	
PR.A20.A50.005	Piastrelle di grés porcellanato tinta unita, colori chiari o intermedi, spessore 8 mm, finitura antiscivolo dimensioni cm 10x30 20x20 30x30.	mq	43,00	
25.A66.B10.010	Solo posa in opera di rivestimento in piastrelle di cotto, grés porcellanato, klinker, con colla, inclusa sigillatura dei giunti con stucco minerale	mq	130,00	
25.A66.B10.100	soprapprezzo alla posa di pavimenti nei servizi igienici per maggiori oneri di manodopera	mq	35,28	
PR.A15.D10.020	Griglie per canalette di scarico in cemento, plastica e simili	ml	8,10	
65.D10.A20.010	Solo posa in opera di accessori per canalette prefabbricate	ml	8,10	
PR.E05.E05.045	Canaletta di PVC bianco o grigio autoestinguente con fondo chiuso	ml	8,10	
25.A05.F10.020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare	mq	12,00	
25.A80.A25.010	Solo posa in opera di armatura in legno per porte o finestre	ml	30,60	
25.A80.C10.010	Solo posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori	cad	6,00	
PR.A23.B10.020	Controtelaio per finestre, port finestre e simili in legno	ml	35,70	
PR.A23.E10.025	Porta interna a battente ad anta s.rigola con finitura liscia in laminato	cad	6,00	
25.A90.B05.020	Preparazione per superfici murarie interne raschiatura totale di vecchie pitture in fase di distacco. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti	mq	88,50	
25.A90.B05.250	Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.	mq	88,50	
25.A90.B10.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa	mq	88,50	
25.A90.B20.020	Tinteggiatura di superfici murarie interne idropittura lavabile traspirante per interni (prime due mani)	mq	88,50	

PALESTRA SAVATE				
NUOVO VOLUME PALESTRA SAVATE				
25.A05.A80.040	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore su muratura in mattoni pieni semipieni o forati fino a 15 cm di spessore	mq	2,86	
25.A80.A25.010	Solo posa in opera di armatura in legno per porte o finestre	ml	5,00	
25.A80.C10.010	Solo posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori	cad	1,00	
PR.A23.B10.020	Controtelaio per finestre, port finestre e simili in legno	ml	5,10	
PR.A23.E10.025	Porta interna a battente ad anta s.rigola con finitura liscia in laminato	cad	1,00	
25.A90.B05.020	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura totale di vecchie pitture in fase di distacco. Per tinte a calce, lavabili, tempera, idrosmalti	mq	146,10	
25.A90.B05.250	Rasatura totale di superfici interne con idrostucco e successiva carteggiatura.	mq	146,10	
25.A90.B10.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa	mq	146,10	
25.A90.B20.020	Tinteggiatura di superfici murarie interne idropittura lavabile traspirante per interni (prime due mani)	mq	146,10	

PALESTRA KARATE				
PALESTRA KARATE (APERTURA VARCHI SPOGLIATO)				
25.A05.A80.040	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore su muratura in mattoni pieni semipieni o forati fino a 15 cm di spessore	mq	2,00	
25.A80.A25.010	Solo posa in opera di armatura in legno per porte o finestre	ml	5,20	
25.A80.C10.010	Solo posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori	cad	1,00	
PR.A23.B10.020	Controtelaio per finestre, port finestre e simili in legno	ml	5,20	
PR.A23.E10.025	Porta interna a battente ad anta s.rigola con finitura liscia in laminato	cad	1,00	

DUCHESSA DI GALLERIA MODIFICHE PIANO -1				
RU.M01.A01.040	Operaio comune per spostamento arredi	h	32,00	
RU.M01.A01.040	Operaio comune per smontaggio pareti mobili	h	32,00	
25.A58.C10.010	Forniture e posa in opera di contropanne divisioni temporanee	mq	12,00	
25.A48.A25.025	Strato separatore a protezione pavimento in telo in tessuto non tessuto 300 g/m <sup>2</sup> , posato a secco	mq	30,00	
25.A48.A25.010	Strato separatore a protezione pavimento in telo in polietilene dello spessore di 0,2 mm, posato a secco	mq	30,00	
25.A05.A30.030	Demolizione tramezze di mattoni da 10,1 a 15 cm	mq	70,62	

25.A05.A80.040	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore su muratura in mattoni pieni semipieni o forati fino a 15 cm di spessore	mq	3,08						
25.A52.A20.030	Tramezze divisorie e simili in mattoni forati spessore 8 cm	mq	92,04						
25.A05.L10.050	Formazione di trincee per allungamento di impianti idrici o elettrici	ml	20,00						
25.A54.B10.B10	Intonaco interno in malta cementizia strato aggrappante	mq	184,07						
25.A54.B10.B20	Intonaco interno in malta cementizia strato di fondo	mq	184,07						
25.A54.B10.B30	Intonaco interno in malta cementizia strato di finitura	mq	184,07						
25.A90.B05.020	Preparazione per superfici murarie interne Raschiatura totale di vecchia pittura in fase di distacco. Per tinte a calce, lavabili, tempera idrosolubili	mq	442,00						
25.A90.B05.250	Rasatura totale di superfici interne con idrostrucco e successiva carteggiatura.	mq	442,00						
25.A90.B10.010	Applicazione di fissativo e/o isolante per superfici murarie interne, pigmentato a base di copolimeri acrilici in emulsione acquosa	mq	442,00						
25.A90.B20.020	Trineggiatura di superfici murarie interne idroprotezione lavabile traspirante per interni (prime due mani)	mq	442,00						
25.A05.F10.020	Rimozione senza recupero di serramenti, in legno o metallo compresa rimozione telaio a murare	mq	16,75						
	Taglio a forza per inserimento nuovi serramenti								
25.A05.A80.040	Taglio a forza per formazione di finestre, varchi, porte e simili con utilizzo di martello demolitore su muratura in mattoni pieni semipieni o forati fino a 15 cm di spessore	mq	21,78						
25.A80.C10.010	Solo posa in opera di porta interna compresa fornitura e posa dei coprifili e accessori	cad	4,00						
PR.A23.B10.020	Controtelaio per finestre, portafinestre e simili in legno	ml	24,00						
PR.A23.E10.025	Porta interna a battente ad anta singola con finitura liscia in laminato	cad	4,00						
25.A80.A30.010	Solo posa in opera di finestra o portafinestra	mq	20,00						
PR.A23.A12.023	Finestra o portafinestra in alluminio verniciato con marcatrice CE apertura ad una o due ante o vasistas valore	mq	38,53						
25.A05.A25.025	Demolizione di strutture comprese tra i pilastri	mc	4,36						
RU.IM01.A01.040	Operaio comune per rimontaggio arredi armadiature mobili	h	48,00						

**TOTALE COMPLESSIVO OPERE ARCHITETTONICHE**

**OPERE STRUTTURALI**

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	dettaglio	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	importo totale
<b>REALIZZAZIONE OPERE DI CANTIERIZZAZIONE</b>							
95.A10.A05.010	Quadro elettrico di cantiere Ammortamento giornaliero quadro elettrico da cantiere 12 prese (durata 14 mesi)		gg	360,00			
SR5017a	Recinzione provvisoria modulare ca cantiere in pannelli di altezza 2.000 mm e larghezza 3.500 mm con tamponatura in rete elettrosaldata con maglie 35 X 250 mm e tubolari laterali e perimetrali di diametro di 40 mm, fissati a terra su basi in calcestruzzo delle dimensioni di 700 X 200 mm, altezza 120 mm, ed uniti tra loro con giunti zincati con collare, comprese aste di controventatura. All'esterno e in opera e successivo smontaggio e rimozione a fine lavori.		m	75,00			
SR5017b	Recinzione provvisoria modulare ca cantiere in pannelli di altezza 2.000 mm e larghezza 3.500 mm con tamponatura in rete elettrosaldata con maglie 35 X 250 mm e tubolari laterali e perimetrali di diametro di 40 mm, fissati a terra su basi in calcestruzzo delle dimensioni di 700 X 200 mm, altezza 120 mm, ed uniti tra loro con giunti zincati con collare, comprese aste di controventatura. - costo di utilizzo mensile	0,45 x 12 mesi	m	75,00			
95.C10.A10.050	Locale igienico chimico. Compreso il montaggio ed il successivo smontaggio, la preparazione della base di appoggio, gli oneri per la periodica pulizia ed i relativi materiali di consumo. Per ogni mese di impiego.		cad	12,00			
95.C10.A20.010	Locale spogliatoio Locale spogliatoio, costituito da monoblocco in lamiera zincata coibentata, completo di impianto elettrico e idrico, di armadietti e panche, compresi oneri di montaggio e smontaggio, il tutto conforme a quanto previsto nell'allegato XIII del D.lgs. 9/4/2008, n° 81 e s.m.i., delle dimensioni di circa 2,20x4,50x2,40 m circa, valutato per i primi 12 mesi di utilizzo.		cad	2,00			
SR3033	Cartelli di obbligo in alluminio con pittogrammi e scritte	montaggio e smontaggio di gru attore	cad	20,00			
AT.N06.B10.010	Autogru		h	8,00			
N.P.1	Impianti idrici ed elettrici di cantiere		cad.	1,00			
SR5028c	Cartelli di divieto		cad	6,00			

OK

95.F10.A10.020	Segnalatica Cartello di segnalatica generale, delle dimensioni di 1.00x 1.40, in PVC pesante antiurto, contenente segnali di pericolo, divieto e obbligo, inerenti il cantiere, valutato a cartello per distanza di lettura fino a 23 m, conformi UNI EN ISO 7010/2012.	cad	15,00			
95.F10.A10.010	Segnalatica Cartello generale di cantiere conforme alle norme del regolamento edilizio, del D.lgs. 81/2008, del D.lgs. 163/2006 e loro s.m.i., della dimensione minima di 2.00 m <sup>2</sup> .	cad	1,00			
15.A10.A22.010	Scavo per la realizzazione delle fondazioni, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso fino 5 t.	mc	6,60			
20.A07.A01.010	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti. costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni, da controsoffitti, da pavimentazioni, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	cad	1,00			
A25130	Trasporto a discarica controllata secondo il D.lgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010 da computerarsi a parte, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica.	mc	7,18			
A25136a	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il D.lgs. 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto.	t	10,41			
A35062a	Acciaio per cemento armato tipo B450C	kg	792,00			
A35032a	Calcestruzzo XC2 C25/30	mc	6,60			
20.A37.A10.011	Strutture della passerella comprese travi, ringhiere e piastre mandorlate di calcestruzzo	kg	12.628,20			
RU.M01.A01.010	Operai edili IV livello	h	48,00			
RU.M01.A01.040	Operai comune	h	48,00			
PR.A02.A20.020	Malta M10 a base cementizia	kg	420,00			
N.P.	Cantierizzazione: vedi computo complessivo	cad.	1,00	0,00		

REALIZZAZIONE DI EDIFICIO DA ACIBIRSI A PALESTRA GINNASTICA ARTISTICA

15.A10.A24.030	Scavo comune, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico del peso superiore a 5 t, in rocce compatte	mc	996,77			
A25130	Trasporto a discarica controllata secondo il D.lgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010 da computerarsi a parte, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica.	mc	1.196,12			
A25136a	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il D.lgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto.	t	2.272,64			
A25009	Rientro	mc	99,68			
A35031a	Magione	mc	44,77			
A35032b	Casseri di fondazione	mq	316,37			
A35039a	Calcestruzzo per fondazioni	mc	237,47			
A35062a	Orditure in acciaio per travi di fondazione	kg	33.245,10			
A35052b	Casseri pilastri e travi corpo basso lato sud	mq	151,49			
A35039a	Calcestruzzo pilastri corpo basso	mc	22,38			
A35062a	Orditure in acciaio per pilastri corpo basso	kg	3.021,30			
A35052b	Casseri travi corpo basso lato sud	mq	12,70			
A35039a	Calcestruzzo travi corpo basso	mc	1,14			
A35062a	Orditure in acciaio per travi corpo basso	kg	176,70			
A35031a	Magione vespagio	mc	118,20			
A65111	Vespagio aerato con casseri a perdere modulari in polipropilene riciclato	mq	1.182,00			
AT.N06.B10.010	Autogru	h	82,00			
N04142a	Piattaforma sennovante con braccio telescopico, tipo a caldo	h	95,00			
C15007f	Struttura metallica composta da profilati taylor made in acciaio S955JR classe di esecuzione EXC3	kg	99.516,63			
C15025a	Per la zincatura a caldo	kg	99.516,63			
B65073b	Protezione al fuoco strutture principali	mq	998,00			
A55017a	Solai in lamiera grecata H-55 mm comprese sponde metalliche perimetrali	kg	10.179,60			
A35062a	Orditure in acciaio per soletta sovrimitale	kg	110,78			
A35039a	Calcestruzzo alleggerito con argilla espansa LC38 con massa volumica pari a 1800 kg/mc	mc	24,00			
A25001	Scavo a sezione aperta in terreno con presenza di muratura o scoria tenera	mc				
A25130	Trasporto a discarica controllata secondo il D.lgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010 da computerarsi a parte, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica.	mc	32,40			
A25136a	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il D.lgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto.	t	61,56			
A25009	Rientro	mc	1,20			

(M)

A35049a	Magrone	mc	4,00			
A35052b	Casseri di fondazione	mq	40,00			
A35049a	Calcestruzzo per fondazioni	mc	20,00			
A35062a	Orditure in acciaio per travi di fondazione	kg	2.800,00			
A65111	Vespajo aerato con casseri a perdere modulari in polipropilene riciclato	mq	80,00			
C15005c	Struttura metallica di supporto chiodata ai pilastri della piscina esistente	kg	2.968,56			
	Per la zincatura a caldo	kg	2.968,56			
B65073	Protezione al fuoco strutture principali	mq	87,89			
A55017a	Solaio in lamiera grecata H=55 mm comprese sponde metalliche perimetrali	mq	80,00			
A35062a	Orditure in acciaio per soletta sommitale	kg	728,82			
A35039a	Calcestruzzo C25/30 per solette in classe di esposizione XC2	mc	8,88			
A25001	Scavo a sezione aperta in terreno con presenza di muratura oacciaia tenera	mc	6,21			
A25130	Trasporto a discarica controllata secondo il D.Lgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010 da computarsi a parte, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica.	mc	8,69			
A25136a	Compenso alle dittriche autorizzate e realizzate secondo il D.Lgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto.	t	16,51			
A25009	Rinterro	mc	-			
A35049a	Magrone	mc	0,89			
A35052b	Casseri di fondazione	mq	-			
A35049a	Calcestruzzo per fondazioni	mc	5,32			
A35062a	Orditure in acciaio per travi di fondazione	kg	744,66			
A65111	Vespajo aerato con casseri a perdere modulari in polipropilene riciclato	mq	45,10			
C15005c	Struttura metallica di supporto chiodata ai pilastri della piscina esistente	kg	1.410,80			
C15025a	Per la zincatura a caldo	kg	1.410,80			
B65073	Protezione al fuoco strutture principali	mq	87,89			
A55017a	Solaio in lamiera grecata H=55 mm comprese sponde metalliche perimetrali	mq	45,10			
A35062a	Orditure in acciaio per soletta sommitale	kg	410,41			
A35039a	Calcestruzzo C25/30 per solette in classe di esposizione XC2	mc	8,88			

Solaio U.T.A.

Solaio esterno antistante la piscina

25.A05.B10.010	DEMOLIZIONE DI NUOVA PISCINA IN C.A.	mq	485,00			23,42
15.A10.A22.010	Demolizione della pavimentazione in doghe in legno e relativo sottofondo	mc	174,00			48,78
20.A07.A01.010	Analisi chimica dei materiali di risulta da demolizioni o da scavi ai sensi del DM 186/2006 ai fini del corretto smaltimento in appositi siti. costo medio per cadauna analisi relative a: terre da scavo, detriti da demolizioni da contro-fitti, da pavimentazioni, da materiali isolanti, da impermeabilizzanti, da amianto e quant'altro.	cad	1,00			350,00
A25130	Trasporto a discarica controllata secondo il D.Lgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010 da computarsi a parte, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica.	mc	226,20			49,95
A25136a	Compenso alle dittriche autorizzate e realizzate secondo il D.Lgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto.	t	327,99			18,00
25.A28.A15.010	Cassature	mq	237,60			32,29
A35031c	Magrone	mc	43,50			128,79
A35032a	Calcestruzzo XC2 C25/30	mc	166,14			175,95
A35062a	Acciaio per cemento armato tipo B450C	kg	16.614,00			3,41
PR.A04.A40.010	Tavelloni	mq	140,30			10,31
RU.IM01.A01.040	Posa di tavelloni	ore	32,00			31,07
25.A23.A20.010	Murature portanti per esecuzione di solaio camminamenti laterali	mq	174,72			76,34
A35032a	Calcestruzzo XC2 C25/30 soletta	mc	14,03			175,95
A35062a	Acciaio per cemento armato tipo B450C per nuova soletta	kg	841,80			3,41

TOTALE COMPLESSIVO OPERE STRUTTURALI

IMPIANTI MECCANICI

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
	PALAZZINA A - UFFICI					
	IMPIANTO HVAC					
	VTV					

2

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_VRV 03	Fornitura e posa di gas refrigerante per circuiti frigoriferi GAS R410a in bombole da 10 kg completo di accessori per la carica.	cad	2,00			
NP_VRV 05	Programmazione intero sistema centralizzato VRV Uj e us	a corpo	1,00			
NP_VRV 01	Collaudo e programmazione sistemi vrv con programmazione e verifica di base del funzionamento	cad	1,00			
NP_DEI 035008	Comando remoto centralizzato, per il monitoraggio e la programmazione di fino a 1024 unità interne, con possibilità di impostare mediante visore a cristalli liquidi (LCD), le seguenti funzioni: On/Off, caldo/freddo, deumidificazione, ventilazione, timer con orologio, quattro livelli di programmazione giornaliera, segnalazione su display di eventuali anomalie riscontrate e memorizzazione delle anomalie avvenute, compatibilità con applicazione WEB e internet	cad	1,00			
NP_DEI 035007	Pannello di controllo locale, posto in opera per l'impostazione e la visualizzazione mediante visore a cristalli liquidi (LCD) delle seguenti funzioni: On/Off, caldo/freddo, deumidificazione, ventilazione e timer con orologio, funzione back up e duty rotation integrata, controllo del climatizzatore con sistemi operativi Bluetooth tramite applicazione su smartphone	cad	17,00			
NP_DEI 015011a	Tubo in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di fabbricati, in opera compresa quota parte di raccorderia e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rientri: Ø 32 mm Scarico condensa	m	80,00			
NP_DEI 035005a	Giunto di derivazione posto in opera per sistemi di condizionamento ad espansione diretta a volume (flusso) di refrigerante variabile, realizzato in rame ricotto, coibentato con guscio in poliuretano a cellule chiuse: per sistema a pompa di calore	cad	2,00			
NP_DEI 035006a	Collettore di derivazione posto in opera per sistemi di condizionamento ad espansione diretta a volume (flusso) di refrigerante variabile, realizzato in rame ricotto, coibentato con guscio in poliuretano a cellule chiuse: per sistema a pompa di calore	cad	3,00			
NP_DEI 025093a	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, iconico per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione): 6,35 x 0,8 mm	m	20,00			
NP_DEI 025093c	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, iconico per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione): 12,70 x 0,8 mm	m	20,00			
NP_DEI 025093d	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, iconico per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione): 15,88 x 1,0 mm	m	14,00			
NP_VRV 02	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di re ... derivazione e collettori di distribuzione): 6,35 x 0,8 mm Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso 1 lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione): 28 x 1,1 mm	m	10,00			
NP_DEI 025093f	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, iconico per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione): 22,22 x 1,0 mm	m	15,00			

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_DEI 025093a	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conforme alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione): 19,05 x 1,0 mm	m	10,00			
NP_DEI 025093b	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conforme alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione): 9,52 x 0,8 mm	m	40,00			
NP_VRV 09	Unità motocondensante esterna a volume (flusso) di refrigerante variabile R410A a pompa di calore condensata ad aria, ad espansione diretta, compressore regolato da inverter, struttura esterna in lamiera zincata verniciata, espulsione frontale mediante due ventilatori elicoidali, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico, delle tubazioni e delle opere murarie: alimentazione elettrica trifase 400 V-3-50 Hz, livello medio di rumorosità 50 ÷ 51 dBA, delle seguenti potenzialità: potenza frigorifera 22,4 kW, potenzialità assorbita 6,32 kW; potenza termica 25 kW, potenza assorbita 6,68 kW; fino a 8 unità interne collegabili - HP8	cad	1,00			
NP_VRV 03	Unità motocondensante esterna a volume (flusso) di refrigerante variabile R410A a pompa di calore condensata ad aria, ad espansione diretta, compressore regolato da inverter, struttura esterna in lamiera zincata verniciata, espulsione frontale mediante due ventilatori elicoidali, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico, delle tubazioni e delle opere murarie: alimentazione elettrica trifase 400 V-3-50 Hz, livello medio di rumorosità 50 ÷ 51 dBA, delle seguenti potenzialità: potenza frigorifera 28 kW, potenzialità assorbita 6,32 kW; potenza termica 31,5 kW, potenza assorbita 7,68 kW; fino a 8 unità interne collegabili - HP10	cad	1,00			
NP_VRV 07	Unità motocondensante esterna a volume (flusso) di refrigerante variabile R410A a pompa di calore condensata ad aria, ad espansione diretta, compressore regolato da inverter, struttura esterna in lamiera zincata verniciata, espulsione frontale mediante due ventilatori elicoidali, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico, delle tubazioni e delle opere murarie: alimentazione elettrica trifase 400 V-3-50 Hz, livello medio di rumorosità 50 ÷ 51 dBA, delle seguenti potenzialità: potenza frigorifera 33,5 kW, potenzialità assorbita 8,09 kW; potenza termica 37,9 kW, potenza assorbita 8,68 kW; fino a 8 unità interne collegabili HP 12	cad	1,00			
035017b	Unità interna del tipo a parete, batteria di evaporazione in rame, refrigerante R410A, completo di filtro ispezionabile, ventilatore a più velocità, alimentazione 230 V-1-50 Hz, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico e della tubazioni, delle seguenti potenzialità: resa frigorifera 2,8 kW, resa termica 3,2 kW, pressione sonora 36/29 dBA	cad	1,00			
035017a	Unità interna del tipo a parete, batteria di evaporazione in rame, refrigerante R410A, completo di filtro ispezionabile, ventilatore a più velocità, alimentazione 230 V-1-50 Hz, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico e della tubazioni, delle seguenti potenzialità: resa frigorifera 2,2 kW, resa termica 2,5 kW, pressione sonora 35/29 dBA	cad	6,00			
035016f	Unità interna del tipo canalizzabile ad alta prevalenza con motore ventilatore DC inverter, regolazione automatica del flusso dell'aria, batteria di evaporazione in rame, refrigerante R410A, ventilatore a più velocità, alimentazione 230 V-1-50 Hz, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico e della tubazioni, delle seguenti potenzialità: resa frigorifera 22,4 kW, resa termica 31,5 kW, pressione sonora 49/45 dBA	cad	1,00			
035012b	Unità interna del tipo a cassetta con mandata aria a 4 vie, batteria in rame, sistema di controllo della quantità del refrigerante R410A mediante valvola di espansione lineare, completa di filtro ispezionabile, sistema di sollevamento condensa di tipo meccanico, ventilatore a più velocità, alette per la diffusione dell'aria in ambiente del tipo motorizzate, dimensioni 600 x 900 x 900 mm, alimentazione elettrica 230 V 1 - 50 Hz, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico e delle tubazioni, delle seguenti potenzialità: resa frigorifera 2,8 kW, resa termica 3,2 kW, pressione sonora 31/29/28 dBA	cad	1,00			
035012a	Unità interna del tipo a cassetta con mandata aria a 4 vie, batteria in rame, sistema di controllo della quantità del refrigerante R410A mediante valvola di espansione lineare, completa di filtro ispezionabile, sistema di sollevamento condensa di tipo meccanico, ventilatore a più velocità, alette per la diffusione dell'aria in ambiente del tipo motorizzate, dimensioni 600 x 900 x 900 mm, alimentazione elettrica 230 V 1 - 50 Hz, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico e delle tubazioni, delle seguenti potenzialità: resa frigorifera 2,2 kW, resa termica 2,5 kW, pressione sonora 31/29/28 dBA	cad	3,00			

9

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_VRV 11	Unità interna del tipo pensile a soffitto A 4 VIE, con batteria di evaporazione in rame, refrigerante R410A, completo di filtro ispezionabile, ventilatore con motore DC, alimentazione 230 V-1-50 Hz, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico e delle tubazioni, delle seguenti potenzialità: pot.frig. 11.2 kW, termica 12.5 kW	cad	3,00			
NP_VRV 10	Unità interna del tipo pensile a soffitto A 4 VIE, con batteria di evaporazione in rame, refrigerante R410A, completo di filtro ispezionabile, ventilatore con motore DC, alimentazione 230 V-1-50 Hz, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico e delle tubazioni, delle seguenti potenzialità: pot.frig. 8 kW, termica 9 kW	cad	2,00			
NP_ACS_01	CENTRALE TERMICA Sistema di trattamento acqua della tipologia antilegionella con dosaggio di polifosfati e di Sali di argento compreso misuratori con lancia impulsi, pompe e dosatori. Raccordi e collegamenti alla rete idrica	a corpo	1,00			
NP_CF_03	Fornitura e posa in opera di rivestimento superficiale tubazioni con lamierino di alluminio spessore 6/10 con bordi sovrapposti (altezza rivestimento circa 3 cm e fissati con viti autofilanti, in opera compresa silconatura delle giunzioni)	m	50,00			
035173c	Tubo isolante elastomerico con rivestimento esterno in lamina di alluminio e polipropilene con lembo sovrapposto adesivizzato per la chiusura, reazione al fuoco classe 1, spessore medio 9 mm, in opera per tubazioni dei seguenti diametri: 42 mm	m	10,00			
035170c	Isolamento termico delle tubazioni per refrigeratori industriali, commerciali, condotte d'aria e sistemi di riscaldamento industriali e civili, realizzato con guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperatura tra -45 e +105 °C, coefficiente di conducibilità lambda alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo micron=7.000, comprese giunzioni nastriate: spessore 9 mm; per tubazioni Ø esterno 60 ÷ 139 mm	m	60,00			
025098f	Guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45 °C e +105 °C coefficiente di conducibilità lambda alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo micron >= 7.000: spessore mm 9; Ø esterno tubo 60 mm	m	130,00			
035165a	Serbatoio inerziale verticale in acciaio zincato, a pressione massima di 6 bar, per condizionamento e riscaldamento, con copertura esterna in pvc ed isolamento termico in schiuma poliuretano, dato in opera a perfetta regola d'arte compreso l'onere del collegamento alle tubazioni esistenti ed il trasporto, con esclusione delle opere murarie, dell'onere per la realizzazione della linea di alimentazione elettrica e di messa a terra, della capacità di: 800 l	cad	1,00			
035030g	Refrigeratore / pompa di calore d'acqua con condensazione ad aria con ventilatori assiali, funzionante con gas R410A, doppio circuito frigorifero con compressori del tipo scroll, struttura portante in pannelli lamiera d'acciaio, evaporatore, batterie condensanti in alluminio; completo di quadro elettrico premontato a bordo macchina; alimentazione elettrica 400 V-3-50 Hz; con esclusione delle eventuali opere murarie e dell'eventuale basamento, del rivestimento delle tubazioni, dei collegamenti elettrici e del tiro in alto; refrigeratore e pompa di calore: resa frigorifera 110 kW, resa termica 129 kW	cad	2,00			
025250b	Gruppo di riempimento completo di valvola di ritegno, filtro in acciaio inox, vite di spurgo e due valvole d'intercezione: calotta in ottone con manometro a quadrante attacco radiale da 0-4 bar	cad	1,00			
025257b	Circolatore ad alta efficienza (EEI <0,23) regolato elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C + +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 180 mm, Ø attacchi 30 mm, portata 0 + 7 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 7 m SFC ACS	cad	1,00			
025258b	Circolatore gemellare ad alta efficienza (EEI <0,23) regolato elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C + +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 220 mm, Ø attacchi 32 mm, portata 0,0 + 11,0 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 11 m SFC PISC, ACS	cad	2,00			
025258c	Circolatore gemellare ad alta efficienza (EEI <0,23) regolato elettronicamente a rotore bagnato con attacco flangiato, corpo in ghisa grigia, motore a rotore bagnato, alimentazione elettrica monofase, idoneo per impianti di riscaldamento e condizionamento (temperatura liquido -20 °C + +110 °C) pressione di esercizio 10 bar, grado di protezione IP X4 D, classe di isolamento F, compresi accessori di montaggio, escluso il collegamento elettrico: interasse 220 mm, Ø attacchi 32 mm, portata 0,0 + 30,0 mc/h, prevalenza 0,5 ÷ 8 m UTA	cad	1,00			

20

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
025132e	Valvola d'intercettazione/regolazione, corpo e volante in ghisa GG-25, PN 16: a flusso avviato con tenuta a soffietto: Ø 40 mm	cad	6,00			
025132f	Valvola d'intercettazione/regolazione, corpo e volante in ghisa GG-25, PN 16: a flusso avviato con tenuta a soffietto: Ø 50 mm	cad	7,00			
025132g	Valvola d'intercettazione/regolazione, corpo e volante in ghisa GG-25, PN 16: a flusso avviato con tenuta a soffietto: Ø 65 mm	cad	3,00			
025132h	Valvola d'intercettazione/regolazione, corpo e volante in ghisa GG-25, PN 16: a flusso avviato con tenuta a soffietto: Ø 80 mm	cad	4,00			
025132i	Valvola d'intercettazione/regolazione, corpo e volante in ghisa GG-25, PN 16: a flusso avviato con tenuta a soffietto: Ø 100 mm	cad	5,00			
025133f	Valvola di ritegno a flusso avviato, in ghisa grigia GG-25, PN 16 attacchi flangiati, in opera compresa la saldatura delle controflange a collarino a norme UNI EN 1092 complete di bulloni, controdadici e guarnizioni: Ø 50 mm	cad	3,00			
025133h	Valvola di ritegno a flusso avviato, in ghisa grigia GG-25, PN 16 attacchi flangiati, in opera compresa la saldatura delle controflange a collarino a norme UNI EN 1092 complete di bulloni, controdadici e guarnizioni: Ø 80 mm	cad	2,00			
025133g	Valvola di ritegno a flusso avviato, in ghisa grigia GG-25, PN 16 attacchi flangiati, in opera compresa la saldatura delle controflange a collarino a norme UNI EN 1092 complete di bulloni, controdadici e guarnizioni: Ø 100 mm	cad	1,00			
025151g	Filtro raccoglitore d'impurità del tipo a Y, PN 16, realizzato in ghisa grigia GG-25, con cestello in acciaio inox, attacchi flangiati in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: 65 mm	cad	2,00			
025154f	Defangatore con magnete in acciaio verniciato con polveri epossidiche, colbentato, campo di temperatura 0 ÷ 110 °C, PN 10, con attacchi flangiati, in opera completo di controflange, bulloni e guarnizioni, dei seguenti diametri: Ø nominale 150 mm	cad	1,00			
025161c	Separatore d'aria in ghisa, attacchi filettati, dei seguenti diametri: 1"1/2	cad	4,00			
025087f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavetti o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisoriale e le staffe di sostegno: Ø nominale 2", spessore 3,6 mm, peso 5,05 kg/m	m	150,00			
025087g	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavetti o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisoriale e le staffe di sostegno: Ø nominale 2"1/2, spessore 3,6 mm, peso 6,44 kg/m	m	100,00			
025087h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavetti o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisoriale e le staffe di sostegno: Ø nominale 3", spessore 4,0 mm, peso 8,33 kg/m	m	20,00			
025087i	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, rivestimento esterno con polveri epossidiche, serie media, in opera entro cavetti o in traccia o su staffaggi, comprese le giunzioni e i tagli a misura, esclusi i pezzi speciali (valvole, saracinesche, giunti di dilatazione, ecc.), la verniciatura, le opere provvisoriale e le staffe di sostegno: Ø nominale 4", spessore 4,5 mm, peso 12,23 kg/m	m	20,00			
025113a	Collettore di distribuzione fluido caldo/freddo, compresa verniciatura con due mani di antiruggine a coprire, valvole d'intercettazione a sfera filettate, staffaggio per l'ancoraggio a muro, termometro, rubinetto di scarico, manometro: con tubazioni del Ø nominale di 125 mm: con 4 derivazioni del Ø di 1"1/2 stacchi come da elaborati	cad	2,00			
025058a	Scambiatore a piastre con elementi in acciaio inox AISI 316 S, guarnizioni in EPDM, per temperature sino a 130 °C, pressione di esercizio sino a PN 16, completi di telaio verniciato in epossidico, attacchi filettati o flangiati, idoneo per la produzione rapida di acqua calda sanitaria, in opera comprese le valvole d'intercettazione, valvole di ritegno, sonda termostatica, con esclusione dei rivestimenti delle tubazioni, elettropompa di circolazione e strumenti di regolazione: con guarnizioni in EPDM: attacchi DN 32, n° 29 piastre, 470 mm x 200 mm (H x L) PER ACS	cad	2,00			
025062d	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C; della capacità di: 105 l	cad	1,00			
025062h	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 ÷ 120 °C; campo di temperatura membrana -10 ÷ 70 °C; della capacità di: 300 l	cad	1,00			

2

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
035165g	Servizio inziale verticale in acciaio zincato, a pressione massima di 6 bar, per condizionamento e riscaldamento, con copertura esterna in pvc ed isolamento termico in schiuma poliuretana, dato in opera a perfetta regola d'arte compreso l'onere del collegamento alle tubazioni esistenti ed il trasporto, con esclusione delle opere murarie, dell'onere per la realizzazione della linea di alimentazione elettrica e di messa a terra, della capacità di: 1.500 l	cad	2,00			
ACCUMULO SANITARIO						
025063f	Vaso di espansione in acciaio con membrana atossica conforme al D.M. 06/04/2004, per utilizzo acqua senza soluzioni glicoliche, pressione massima di esercizio 10 bar, precarica 1,5 bar, temperatura massima 99 °C, della capacità di: 25 l, attacco 3/4"	cad	4,00			
025064d	Valvola di sicurezza a membrana, taratura 2,25 + 6 bar con attacco F, qualificata e tarata INAIL: Ø 1"-1/4 x 1"-1/2	cad	2,00			
025066c	Imbuto per scarico a vista con curva orientabile: Ø 1"	cad	2,00			
025076	Termometro con attacco radiale e scala graduata di temperatura 0 + 120 °C, Ø del quadrante 80 mm, attacco posteriore 1/2" M, conforme INAIL, in opera escluso collegamento elettrico	cad	18,00			
025077b	Manometro con quadrante del Ø di 80 mm, conforme INAIL, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro con flangia di controllo, in opera su tubazione predisposta: radiale; Ø 80 mm, attacco 3/8"	cad	8,00			
045037a	Valvola a globo a tre vie per la termoregolazione di impianti di riscaldamento centralizzati e unità di trattamento aria, corpo in ottone DN 1/2"; in ghisa DN 3/4"-2"; parti interne in ottone, attacchi filettati gas F, temperatura fluido -10 + 120 °C, corsa 16,5 mm, regolazione equipercentuale: corpo valvola con servocomando a due o tre posizioni: Ø 2", 40,0 Nv/s al mc/h	cad	1,00			
	deviatrici					
025079b	Pozzetto per termometro campione INAIL, Ø 1/2"; lunghezza 100 mm	cad	26,00			
025080c	Rubinetto manometro a tre vie, campione INAIL: 1/2"	cad	8,00			
025081c	Riccio ammortizzatore in rame cromato, pressione massima esercizio 25 bar: 1/2"	cad	8,00			
015005f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato, serie leggera, lavorato e posto in opera (sino ad un'altezza di 3,00 m dal piano di lavoro) tagliato a misura, comprese eventuali cravatte a muro, verniciatura, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterrì, tracce e raccorderia: rivestito esternamente in polietilene triplo strato: Ø nominale 2"-1/2, spess. 3,2 mm	m	20,00			
015005e	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato, serie leggera, lavorato e posto in opera (sino ad un'altezza di 3,00 m dal piano di lavoro) tagliato a misura, comprese eventuali cravatte a muro, verniciatura, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterrì, tracce e raccorderia: rivestito esternamente in polietilene triplo strato: Ø nominale 2", spess. 3,2 mm	m	30,00			
015005b	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato, serie leggera, lavorato e posto in opera (sino ad un'altezza di 3,00 m dal piano di lavoro) tagliato a misura, comprese eventuali cravatte a muro, verniciatura, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterrì, tracce e raccorderia: rivestito esternamente in polietilene triplo strato: Ø nominale 1", spess. 2,9 mm	m	20,00			
015005d	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato, serie leggera, lavorato e posto in opera (sino ad un'altezza di 3,00 m dal piano di lavoro) tagliato a misura, comprese eventuali cravatte a muro, verniciatura, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterrì, tracce e raccorderia: rivestito esternamente in polietilene triplo strato: Ø nominale 1"-1/2, spess. 2,9 mm	m	20,00			

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_lwac_04	<b>IMPIANTO DI AERAZIONE</b> Fornitura di condotte metalliche forate ad alta iniezione a sezione circolare in acciaio zincato a caldo con procedimento tipo "sendzmir" copertura 200g/mq; costruzione di tipo calandrato con giunzione longitudinale saldata con procedimento TIG in linea e cartella trasversale per l'accoppiamento dei moduli. Lunghezza standard degli elementi 1235mm. Sono compresi collari per ancoraggio delle condotte fondelli di chiusura ed accessori per l'assemblaggio delle stesse. Diametro 450 mm. paesista	m	11,00			
035181b	Pezi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm.	kg	30,00			
033353f	Griglia di ripresa aria in alluminio senza rete, con alette orizzontali fisse inclinate a 45° completa di serranda e controlatelo, delle dimensioni di: altezza 400 mm; base 800 mm	cad	2,00			
035179b	Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurate secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm	kg	50,00			
NP_ST03	<b>IMPIANTO SOLARE TERMICO CENTRALE TERMICA</b> Fornitura e posa in opera di Stazione e centralina solare per grandi impianti compreso avviamento impiantopressassemblata con centralina solare e una stazione solare BITUBO compatta, completamente premontata per essere installata nel circuito solare. In grado di coprire superfici fino a 70 m <sup>2</sup> di collettori piani o 47 m <sup>2</sup> di collettori sottovuoto. La stazione è dotata nel tratto di ritorno di fusimetro con campo di regolazione 5-55 l/min, rubinetto di scarico, circolatore ad alta efficienza Wilo Yonos Para JS/1-9 PWM2, gruppo di sicurezza composto da manometro (0-10 bar), valvola di sicurezza tarata a 6 bar, rubinetto di carico, attacchi per il collegamento del vaso di espansione solare, infine valvola a sfera di colore blu provvista di valvola di non ritorno (20 mbar) e termometro integrato chiudono il tratto di ritorno. Nel tratto di mandata si ritrova la valvola a sfera di colore rosso dotata anch'essa di termometro e valvola di non ritorno integrata e degassatore di grande dimensioni progettato per eliminare l'aria durante le fasi di avviamento dell'impianto oltre a garantire il corretto funzionamento dell'impianto nel tempo	cadauno	1,00			
025114e	Boilitore modulare, verticale, completamente in acciaio inox AISI 316, per produzione di acqua calda sanitaria, T massima di accumulo 95 °C, corredo di termostato e termometro, completamente collantato, classe energetica C secondo direttiva ERP, in opera: con scambiatore spirale fisso, della capacità di: 1.000 l	cad	1,00			
025062d	Vaso di espansione in acciaio saldato, per utilizzo acqua con soluzioni glicolate, pressione massima di esercizio 6 bar, precarica 1,5 bar, campo di temperatura sistema -10 + 120 °C; campo di temperatura membrana -10 + 70 °C, della capacità di: 105 l	cad	1,00			
NP_ST05	Fornitura e posa in opera sistema oscurante Accessorio per collettore solare costituito da: lamine oscuranti, 1 sistema di trasmissione e 1 motorizzazione a corrente continua. Le lamine oscuranti sono realizzate con un profilo in PVC a densità variabile in grado di massimizzare il livello di copertura e di apertura nella fase attiva e passiva del sistema. Il peso contenuto e l'estremità morbide rendono quest'oggetto molto sicuro anche in caso di caduta dall'alto. La trasmissione che consente il movimento sincrono delle lamine oscuranti è stato realizzato tramite treno di ingranaggi in nylon coadiuvato da una cinghia in gomma di sincronizzazione. Il motore è a magneti permanenti a basso voltaggio (24 V). Il sistema può funzionare in modalità manuale o automatica, nella quale il segnale di stagiazione proveniente dalla centralina solare determina l'apertura o chiusura delle lamine. <b>COMPLETA DI QUOTA PARTE DI CENTRALINA (1/4)</b>	cadauno	5,00			
NP_ST07	Fornitura e posa in opera di Sistema di connessione idraulica Thichelmann per il ritorno con terzo tubo integrato. 3 giunti d'espansione 3/4" F -6 guarnizioni 3/4". Set per il collegamento per ogni barile in agguanto rispetto al primo	cadauno	5,00			
115037b	Tiro in alto o calo in basso di materiali di risulta a mezzo di elevatore meccanico compreso l'onere di carico e scarico dei materiali: valutazione a volume	mc	4,00			
C15008a	Carpenaria per strutture metalliche secondarie (arcarecci), membrature secondarie in genere, scossaline, contenimenti getto, etc.) in profilati a freddo, pressopiegati o profilati a caldo, compresi piastre di attacco, taglio a misura, forature, flange, bulloneria o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: in acciaio S235 JR - classe di esecuzione EXC1 o EXC2	kg	100,00			
NP_CF_02	Miscelatore elettronico regolabile con corpo valvola in ottone nichelato, con funzione antilegionella valvole di ritorno, campo di regolazione 30 + 70 °C, con servomotore, regolatore, sonda di temperatura, alimentazione 230 V-1-50 Hz, protezione IP 55, attacchi filettati dei seguenti diametri: 3". KvS 28.6 mc/h	cadauno	1,00			

2

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
083018a	Collettore solare a tubi sottovuoto di vetro con superficie d'assorbimento altamente selettiva, specchio concentratore ad alto potere riflettente, unità di trasmissione del calore con tubi in acciaio inox e lamiera in alluminio presenti all'interno del tubo sottovuoto, collettato con lana di vetro e fibra di poliestere, tubi con attacchi a secco per la manutenzione senza svuotamento del circuito solare, spessore 12 cm: 1,63 x 1,62 m, composto da 14 tubi	cad	10,00			
083031	Antigelo (glicole etilenoico inibito puro)	kg	50,00			
083033f	Tubo di mandata e ritorno in rame con cavo integrato per collegamento della sonda del collettore, per sistemi solari, con elevato isolamento termico, resistente agli agenti atmosferici e ai raggi UV, con calza di rivestimento; installato in opera compresi collegamenti ai componenti dei sistemi solari, valutato a bobina: Ø nominale tubi 18 mm, lunghezza 25 m	cad	1,00			
083034c	Valvola automatica di sfogo aria per impianti solari pressione massima d'esercizio 10 bar, campo di temperatura: -30 ÷ 180 °C, 3/8" con rubinetto di intercettazione	cad	2,00			
083036b	Valvola di sicurezza per impianti solari pressione massima d'esercizio 10 bar, campo di temperatura: 30 ÷ 180 °C, potenzialità di scarico: 3/4" - 100 kW	cad	1,00			
025122d	Valvola d'intercettazione/regolazione, corpo e volantino in ghisa GG-25, PN 16; a flusso avviato con tenuta a soffiello; Ø 32 mm	cad	2,00			
NP_5T02	Fornitura e posa in opera di supporti per tetti piani/inclinati completi di sistemi di fissaggio Sistema di fissaggio per il primo collettore di ogni fila o per l'installazione di un singolo collettore. Sistema di fissaggio a vite per tetti inclinati. Nel sistema sono presenti n°4 viti 12x300 M12 per il fissaggio al tetto (richiesta una perforazione minima di 100 mm), complete di N°12 rondelle piatte M12, N°12 rondelle di spessore e n°4 guarnizioni in gomma da esterno EPDM resistenti ai raggi UV per vite prigioniera per costituire i 4 punti di fissaggio.Finitura galvanica a caldoalto resistente a base di zinco-magnesio più verniciatura a polvere, completi di moisetti in acciaio INOX AISI 304	cadauno	5,00			

PALAZZINA B - PISCINE

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
	IMPIANTO HVAC					
	VRV					
NP_VRV 03	Fornitura e posa di gas refrigerante per circuiti frigoriferi GAS R410a in bombole da 10 kg completi di accessori per la carica	cadauno	1,00			
NP_VRV 05	Programmazione intero sistema centralizzato VRV ui e ue	a corpo	1,00			
NP_VRV 01	Collaudo e programmazione sistemi vrw con programmazione e verifica di base del funzionamento	cadauno	1,00			
NP_DEI 035007	Pannello di controllo locale, posto in opera per l'impostazione e la visualizzazione mediante visore a cristalli liquidi (LCD) delle seguenti funzioni: On/Off; caldo/freddo, deumidificazione, ventilazione e timer con orologio, funzione back up e duty rotation integrata, controllo del climatizzatore con sistemi operativi Bluetooth tramite applicazione su smartphone	cad	3,00			
NP_DEI 015011a	Tubo in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 15119, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di fabbricati, in opera compresa quota parte di raccorderia e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterrati: Ø 32 mm	m	10,00			
	Scarico condensa					
NP_DEI 035005a	Giunto di derivazione posto in opera per sistemi di condizionamento ad espansione diretta a volume (flusso) di refrigerante variabile, realizzato in rame ricotto, collettato con guscio in poliuretano a cellule chiuse; per sistema a pompa di calore	cad	2,00			
NP_DEI 035006a	Collettore di derivazione posto in opera per sistemi di condizionamento ad espansione diretta a volume (flusso) di refrigerante variabile, realizzato in rame ricotto, collettato con guscio in poliuretano a cellule chiuse; per sistema a pompa di calore	cad	1,00			
NP_DEI 025093a	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione): 6,35 x 0,8 mm	m	30,00			
NP_DEI 025093c	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione): 12,70 x 0,8 mm	m	30,00			

OK

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in offre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_DEI 025093d	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticondensa, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione); 15,88 x 1,0 mm	m	20,00			
NP_DEI 025093e	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticondensa, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione); 19,05 x 1,0 mm	m	60,00			
NP_DEI 025093b	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticondensa, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione); 9,52 x 0,8 mm	m	70,00			
035012a	Unità interna del tipo a cassetta con mandata aria a 4 vie, batteria in rame, sistema di controllo della quantità del refrigerante R410A mediante valvola di espansione lineare, completa di filtro separabile, sistema di sollevamento condensa di tipo meccanico, ventilatore a più velocità, alette per la diffusione dell'aria in ambiente del tipo motorizzate, dimensioni 600 x 900 x 900 mm, alimentazione elettrica 230 V 1 - 50 Hz, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico e della tubazioni, della seguenti potenzialità: resa frigorifera 2,2 kW, resa termica 2,5 kW, pressione sonora 31,29/28 dB(A)	cad	2,00			
	IMPIANTO DI AERAZIONE					
035179b	Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurate secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm	kg	250,00			
035179c	Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurate secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 10/10, dimensioni lato maggiore da 760 a 1.200 mm	kg	300,00			
035179d	Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurate secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 12/10, dimensioni lato maggiore da 1.210 a 2.000 mm	kg	300,00			
035181b	Pezzi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm	kg	100,00			
035181c	Pezzi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 10/10, dimensioni lato maggiore da 760 a 1.200 mm	kg	100,00			
035181d	Pezzi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 12/10, dimensioni lato maggiore da 1.210 a 2.000 mm	kg	50,00			
NP_hvac_08	Fornitura di condotte metalliche forate ad alta induzione a sezione circolare in acciaio zincato a caldo con procedimento tipo "sendzimir" copertura 200gr/mq; costruzione di tipo calandrato con giunzione longitudinale saldata con procedimento TIG in linea e cartella trasversale per l'accoppiamento dei moduli. Lunghezza standard degli elementi 1235mm. Sono compresi collari per ancoraggio delle condotte fondelli di chiusura ed accessori per l'assemblaggio delle stesse. Diametro 900 mm con verniciatura idonea per ambienti con cloro	m	50,00			
035183b	Staffaggi delle condotte a sezione rettangolare realizzati in lamiera zincata, costruiti secondo UNI EN 12236 e misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, escluso il trasporto: tipo G, sospensione doppia a soffitto per dimensione lato maggiore oltre 750 mm	cad	20,00			

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_hvac_09	Fornitura di UNITÀ DI CLIMATIZZAZIONE E RECUPERO ATTIVO PER PISCINA consiste in una macchina monoblocco che realizza il trattamento dell'aria della piscina in diverse modalità. L'unità sarà in grado di assicurare le funzioni di filtrazione ventilazione, deumidificazione, riscaldamento, condizionamento, rinnovo controllato e recupero energetico sarà completa di batteria di post per il controllo della deumidifica oltre al circuito frigorifero interno. Completa di scheda mod bus con le seguenti caratteristiche : portata aria 18000 mc/h; capacità di deumidificazione 28°C 60% int ricircolo 55kg/h; capacità di deumidificazione 28°C 60% minima ae (5°C 85% ) 104kg/h; pot termica batt acqua calda (50-45°C) 110kW; prevalenza utile M e R 300Pa ; pot termica rec tot. Con 30% ae 119,2 kw	cadauno	2,00			
035186	Giunti antivibranti per il collegamento tra condotte e unità motorizzate, realizzati con una parte centrale in materiale flessibile, con caratteristiche di reazione al fuoco pari a quelle dell'isolamento termico utilizzato, e bordi laterali in lamina metallica, comprese flange per l'interposizione degli stessi, misurati al metro lineare di perimetro	m	4,00			
035211	Colibazione esterna di canale in alluminio posto ad una altezza massima di 3 m, realizzata con materassino in lana minerale fermata con filo d'acciaio zincato, rivestito esternamente con lamierino di alluminio spessore 6/10 con bordi sovrapposti (altezza rivestimento circa 3 cm e fissati con viti autofilanti). In opera compresa silconatura delle giunzioni	mq	50,00			

PALAZZINA C - SPOGLIATOI PISCINE

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
	IMPIANTO HVAC					
	VTV					
NP_hvac_13	Fornitura e posa in opera di fan coil elettrico tipo vortice micro rapid 12000 v0 pot. termica 1200W completa di accessori	cadauno	9,00			
NP_hvac_12	Fornitura e posa in opera di fan coil elettrico tipo vortice micro rapid 12000 v0 pot. termica 2000 W completa di accessori	cadauno	3,00			

PALAZZINA D - PALESTRA NUOVA

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
	IMPIANTO HVAC					
	IMPIANTO DI AERAZIONE					
035179b	Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurate secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm	kg	300,00			
035179c	Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurate secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 10/10, dimensioni lato maggiore da 760 a 1.200 mm	kg	350,00			
035179d	Condotte rettilinee in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguite in classe A di tenuta secondo norma UNI EN 1507, prive di rivestimento, lunghezza standard alla produzione, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurate secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 12/10, dimensioni lato maggiore da 1.210 a 2.000 mm	kg	250,00			
035181b	Pezzi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm	kg	150,00			
035181c	Pezzi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 10/10, dimensioni lato maggiore da 760 a 1.200 mm	kg	150,00			
NP_hvac_07	Fornitura di condotte metalliche forate ad alta induzione a sezione circolare in acciaio zincato a caldo con procedimento tipo "sendzmir" copertura 200gr/mq costruzione di tipo calandrato con giunzione longitudinale saldata con procedimento TIG in linea e cartella trasversale per l'accoppiamento dei moduli. Lunghezza standard degli elementi 1235mm. Sono compresi collari per ancoraggio delle condotte fondelli di chiusura ed accessori per l'assemblaggio delle stesse. Diametro 650 mm	m	96,00			
035181d	Pezzi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 12/10, dimensioni lato maggiore da 1.210 a 2.000 mm	kg	100,00			
035183b	Staffaggi delle condotte a sezione rettangolare realizzati in lamiera zincata, costruiti secondo UNI EN 12236 e misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, escluso il trasporto: tipo G, sospensione doppia a soffitto per dimensione lato maggiore oltre 750 mm	cad	50,00			

20

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
035186	Giunti antivibranti per il collegamento tra condotte e unità motorizzate, realizzati con una parte centrale in materiale flessibile, con caratteristiche di reazione al fuoco pari a quelle dell'isolamento termico utilizzato, e bordi laterali in lamina metallica, comprese flange per l'interposizione degli stessi misurati al metro lineare di perimetro	m	2,00			
035211	Colonnata esterna di canale in alluminio posto ad una altezza massima di 3 m, realizzata con materasso in lana minerale fermata con filo d'acciaio zincato, rivestito esternamente con lamina di alluminio spessore 6/10 con bordi sovrapposti (altezza rivestimento circa 3 cm e fissati con viti autofilettanti, in opera compresa silconatura delle giunzioni)	mq	80,00			
NP_IVAC_10	Fornitura e posa in opera di unità rooftop tipo CARRIER 50FC unità aria / aria compatta, progettata per la climatizzazione di grandi ambienti, e ottimizzata per installazione esterna. L'unità dovrà essere ad alta efficienza energetica, certificata Eurovent in classe A. La struttura dovrà essere autoprotettante e particolarmente resistente in modo da non subire deformazioni. I pannelli sono costruiti in lamiera di acciaio zincato, preveniciato con vernici poliestere e resistenza in ambiente salino. 1000h (ASTM B117) in conformità con ISO 9227. L'isolamento termo-acustico costituito da pannelli di 30 mm di lana di roccia ad alta densità, con trattamento anti sfaldamento, classe di reazione al fuoco A2-s1, d0. Il rooftop dovrà essere equipaggiato con un controllo della pressione di evaporazione e condensazione in grado di gestire i carichi termici se funzionerà in modalità freddo con temperature al di sotto di 15°C. I limiti di funzionamento dovranno essere: in modalità riscaldamento con temperatura esterne fino a -15°C in modalità raffreddamento con temperature esterne fino a 48°C, ventilatore di mandata e di ripresa saranno del tipo Plug Fan con motore EC, per garantire elevata efficienza. Le caratteristiche principali portate aria: 23.000 mc/h portata aria di rinnovo 50% (12.000 mc/h); Prevalenza disponibile 250 Pa; EER 3.37 SEER 4.85 COP 3.48 SCOP 3.38 R410; Pot. Totale di uscita 229 kW tipologia silenziata da esterno	cadauno	1,00			
033362d	Griglia di aspirazione/espulsione in alluminio con rete di protezione, alette orizzontali in alluminio, completa di controteatro, delle dimensioni di: altezza 1.450 mm; base 1.600 mm	cad	2,00			
035297d	Griglia ripresa rt	cad	3,00			
NP_DEI C15008a	Serranda di taratura rettangolare, classe 2 secondo EN 1751, con telaio e pale in alluminio estruso con profilo alato, passo alette 100 mm, spessore cassa 120 mm, con leveraggi interni, data in opera a perfetta regola d'arte con esclusione delle opere murarie e del collegamento equipotenziale, delle dimensioni di: altezza 410 mm; base 600 mm	kg	150,00			
NP_DEI 02	Carpenaria per strutture metalliche secondarie (arcarecci, membrature secondarie in genere, scossaline, contenimenti getto, etc.) in profilati a freddo, pressopiegati o profilati a caldo, compresi piastre di attacco, taglio a misura, forature, flange, bullonatura o saldatura e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusi trattamenti protettivi e verniciature: in acciaio S235 JR - classe di esecuzione EXC1 o EXC2	mq	14,00			
	Isolamento termo-acustico per superfici verticali eseguito con pannelli in gomma SBR e EPDM, rispondente ai requisiti CAM (Criteri Ambientali Mirimi) di cui al DM Ministero dell'Ambiente 11/10/2017, spessore di 10 mm, densità di 800 kg/mc, accoppiati a pannello in fibra di poliestere dello spessore di 40 mm e densità di 40 kg/mc, incollati per punti con esclusione del materiale da incollaggio. Potere fonoisolante (Rw) 55 dB, conducibilità termica (lambda) 0,047 W/m°C, esclusi lavori di preparazione e successiva finitura della parete					
PALAZZINA E - PALESTRA/SPOGLIATOIE ZONA ESTERNA						
	IMPIANTO HVAC					
	VRV					
NP_VRV 03	Fornitura e posa di gas refrigerante per circuiti frigoriferi GAS R410a in bombole da 10 kg completo di accessori per la carica.	cadauno	1,00			
NP_VRV 01	Collaudo e programmazione sistemi vrV con programmazione e verifica di base del funzionamento	cadauno	1,00			
NP_DEI 035007	Pannello di controllo locale, posto in opera per l'impostazione e la visualizzazione mediante visore a cristalli liquidi (LCD) delle seguenti funzioni: On/Off, caldo/freddo, deumidificazione, ventilazione e timer con orologio, funzione back up e duty rotation integrati, controllo del climatizzatore con sistemi operativi Bluetooth tramite applicazione su smartphone	cad	5,00			
NP_DEI 015011a	Tube in polietilene alta densità, conforme alla norma UNI EN 1519, per impianti di scarico di acque calde e fredde e per colonne di ventilazione sia all'interno che all'esterno di fabbricati, in opera compresa quota parte di raccorderia e materiali accessori per il montaggio, esclusi eventuali pezzi speciali, opere murarie, scavi e rinterrati; Ø 32 mm	m	20,00			
	Scarico condensa					

5

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_DEI 035005a	Giunto di derivazione posto in opera per sistemi di condizionamento ad espansione diretta a volume (flusso) di refrigerante variabile, realizzato in rame ricotto, cobentato con guscio in poliuretano a cellule chiuse; per sistema a pompa di calore	cad	1,00			
NP_DEI 035006a	Collettore di derivazione posto in opera per sistemi di condizionamento ad espansione diretta a volume (flusso) di refrigerante variabile, realizzato in rame ricotto, cobentato con guscio in poliuretano a cellule chiuse; per sistema a pompa di calore	cad	1,00			
NP_DEI 025093a	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione); 6,35 x 0,8 mm	m	70,00			
035016f	Unità interna del tipo canalizzabile ad alta prevalenza con motore ventilatore DC inverter, regolazione automatica del flusso dell'aria, batteria di evaporazione in rame, refrigerante R410A, ventilatore a più velocità, alimentazione 230 V-1-50 Hz, posta in opera con esclusione dal collegamento elettrico e delle tubazioni, delle seguenti potenzialità: resa frigorifera 22,4 kW, resa termica 31,5 kW, pressione sonora 48/45 dBA	cad	1,00			
035018a	Unità interna del tipo pensile a soffitto, con batteria di evaporazione in rame, refrigerante R410A, completo di filtro ispezionabile, ventilatore con motore DC, alimentazione 230 V-1-50 Hz, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico e delle tubazioni, delle seguenti potenzialità: resa frigorifera 3,6 kW, resa termica 4,0 kW, pressione sonora 36/31 dBA	cad	3,00			
NP_DEI 025093c	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione); 12,70 x 0,8 mm	m	60,00			
NP_VRAV 02	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione); 6,35 x 0,8 mm	m	20,00			
NP_DEI 025093f	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione); 22,22 x 1,0 mm	m	10,00			
NP_DEI 025093e	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione); 19,05 x 1,0 mm	m	20,00			
NP_DEI 025093b	Tubo di rame ricotto con isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, finitura esterna di colore bianco, anticorrosione, conformi alla norma UNI EN 12735-1 con pulizia interna, temperatura d'impiego da -80 °C a +98 °C, idoneo per gas refrigeranti in pressione, con giunzioni a saldare, incluso il lavaggio della tubazione ed eventuali curve e T, esclusi pezzi speciali (giunti di derivazione e collettori di distribuzione); 9,52 x 0,8 mm	m	30,00			
NP_VRAV 07	Unità motocompandante esterna a volume (flusso) di refrigerante variabile R410A a pompa di calore condensata ad aria, ad espansione diretta, compressore regolato da inverter, struttura esterna in lamiera zincata verniciata, espulsione frontale mediante due ventilatori elicoidali, posta in opera con esclusione del collegamento elettrico, delle tubazioni e delle opere murarie; alimentazione elettrica trifase 400 V-3-50 Hz, livello medio di rumorosità 50 ÷ 51 dBA, delle seguenti potenzialità: potenza frigorifera 33,5 kW, potenzialità assorbita 8,09 kW; potenza termica 37,5 kW, potenza assorbita 8,68 kW; fino a 8 unità interne collegabili HP 12	cabaluno	1,00			
035183b	IMPIANTO DI AERAZIONE Staffaggi delle condotte a sezione rettangolare realizzati in lamiera zincata, costruiti secondo UNI EN 14236 e misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, escluso il trasporto: tipo G, sospensione doppia a soffitto per dimensione lato maggiore oltre 750 mm	cad	10,00			

3

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_hvac_05	Fornitura di condotte metalliche forate ad alta induzione a sezione circolare in acciaio zincato a caldo con procedimento tipo "sendzmir" copertura 200gr/mq; costruzione di tipo calandrato con giunzione longitudinale saldata con procedimento TIG in linea e cartella trasversale per l'accoppiamento dei moduli. Lunghezza standard degli elementi 1235mm. Sono compresi collari per ancoraggio delle condotte fondelli di chiusura ed accessori per l'assemblaggio delle stesse. Diametro 500mm.	m	22,00			
NP_hvac_02	Recuperatore di calore ENTALPICO centralizzato installato soffitto, con scambiatore a flussi incrociati in controcorrente, completo di filtri sintetici posizionati sull'aspirazione dell'aria espulsa e sulla presa d'aria esterna, motore con alimentazione elettrica 230 V-150 Hz, in opera compresi accessori ed esclusi collegamenti elettrici: scambiatore di calore entalpico con collegamento al sistema HVAC (NVR installato), delle seguenti portate nominali: 1000 mc/h	caduna	1,00			
035101b	Pezzi speciali in lamiera zincata a sezione rettangolare, eseguiti in classe di tenuta A secondo norma UNI EN 1507, privi di rivestimento, compreso guarnizioni e bulloneria per l'assemblaggio, misurati secondo EN 14239 e guida AICARR, esclusi gli staffaggi e il trasporto: al kg: spessore lamiera 8/10, dimensioni lato maggiore da 310 a 750 mm.	kg	80,00			
033333f	Griglia di ripresa aria in alluminio senza rete, con alette orizzontali fisse inclinate a 45° completa di serranda e controlateloio, delle dimensioni di: altezza 400 mm; base 800 mm	cad	12,00			
<b>INTERO COMPLESSO</b>						
<b>PREVENZIONE INCENDI</b>						
<b>DORSALI</b>						
055053f	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri epossidiche, di colore rosso, serie media: $\phi$ nominale 2", spessore 3,6 mm, peso 5,05 kg/m	m	100,00			
055053e	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri epossidiche, di colore rosso, serie media: $\phi$ nominale 1 1/2", spessore 3,2 mm, peso 3,58 kg/m	m	30,00			
055053h	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri epossidiche, di colore rosso, serie media: $\phi$ nominale 3", spessore 4,0 mm, peso 8,38 kg/m	m	5,00			
055053c	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri epossidiche, di colore rosso, serie media: $\phi$ nominale 1", spessore 3,2 mm, peso 2,42 kg/m	m	15,00			
055053g	Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, per reti antincendio, rivestimento esterno con polveri epossidiche, di colore rosso, serie media: $\phi$ nominale 2 1/2", spessore 3,6 mm, peso 6,44 kg/m	m	35,00			
025161d	Separatore d'aria in ghisa, attacchi filettati, dei seguenti diametri: 2"	cad	1,00			
055017b	Nastro UNI 25 in cassetta da incasso o da parete in acciaio al carbonio preventricata completa di tubo semirigido di colore rosso con raccordi e manicotti, erogatore in ottone con portello con lastra trasparente in materiale plastico preformata per la rottura (safe crash), valvola a sfera $\phi$ 1", lancia frazionatrice UNI 25, posta in opera escluse le opere murarie ed il ripristino dell'intonaco o della finitura montata: manichetta da 20 m	cad	12,00			
055031b	Gruppo attacco motopompa VVF UNI 70 a norma UNI 804, preassemblato, del tipo orizzontale, con attacchi flangiati PN 16, completo di due rubinetti idranti di presa, saracinesca, valvola di ritegno a clapet, valvola di sicurezza, controlloflango, bulloni, guarnizioni e staffaggio con esclusione delle opere murarie: $\phi$ 3"	cad	1,00			
055001c	ACCESSORI Estintore a polvere, omologato secondo la normativa vigente, con valvola a pulsante, valvola di sicurezza a molla e manometro di indicazione di carica, dotato di sistema di controllo della pressione tramite valvola di non ritorno a monte del manometro, escluso eventuale supporto da pagare a parte: 6 kg, classe 34A-233BC	cad	15,00			
055093b	Sigillatura di attraversamenti di tubi in tecnopolimero combustibili (pvc, polietilene, polipropilene, etc.) mediante posa in opera di collare antincendio intumescente, classe di resistenza al fuoco REI 120 o 180, composto da anello flessibile in acciaio inox con inserito all'interno materiale termoespandente alla temperatura di circa 150 + 200 °C, applicato dal lato del fuoco internamente o esternamente al foro passatubi con tasselli metallici ad espansione: per tubo con $\phi$ esterno di 63 mm	cad	20,00			
NP_IE_45	DEMOLIZIONE, SMALTIMENTI E ASSISTENZE EDILI Demolizioni e smaltimenti degli impianti meccanici esistenti . Comprensivi di: smantellamento di canale - rimozione di caloriferi e tubazioni - rimozione di apparecchiature - .	a corpo	1,00			

2

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
195028	Transporto a discarica controllata secondo il Dlgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica	mc	30,00			
195030	Movimentazione nell'area di cantiere di materiali di risulta provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico	mc	30,00			
195032b	Compensazione alle discariche autorizzate e realizzate secondo il Dlgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti non ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 27 settembre 2010) ma ammissibili in discarica per rifiuti non pericolosi (art. 6 e 7 DM 27 settembre 2010)	t	15,00			

**TOTALE COMPLESSIVO IMPIANTI MECCANICI**

**IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
<b>PALAZZINA A - UFFICI</b>						
<b>QUADRISTICA</b>						
NP_IE_01	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-BT CAB	a corpo	1,00			
NP_IE_02	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-GENZ	a corpo	1,00			
NP_IE_10	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-PLZ	a corpo	1,00			
NP_IE_16	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-CDZ 1	a corpo	1,00			
NP_IE_17	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-CDZ 2	a corpo	1,00			

20

12

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_IE_43	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-CT	cadauno	1,00			
NP_DEI_125005h	Quadro automatico di rifasamento per bassa tensione, tensione nominale 230 V/ 50 Hz trifase, completo di regolatore automatico per inserzione di batterie di rifasamento a gradini tramite contattori, sistema di misura varimetrico da trasformatore amperometrico, sezionatore generale e fusibili di protezione, condensatori trifase con dielettrico in polipropilene metallizzato autorigenerevole, resistenze di scarica incorporate e dispositivo di sicurezza di protezione a sovrappressione, contenitore in lamiera di acciaio preverniciata alle polveri epossidiche, grado di protezione IP 30, conformità norme CEI EN 60831-1/2 e CEI EN 60439-1; potenza reattiva 50 kVAR (5 gradini)	cad	1,00			
NP_IE_44	Fornitura e posa in opera di pulsante di sgancio da esterno IP55 di colore rosso tipo Gewiss cod. GWZ201 o equivalente	cadauno	3,00			
	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE</b>					
30.E02.A01.025	fornitura e posa in opera di apparecchi di comando, prese e punti luce per impianti non residenziali, compreso ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluso la dorsale e le opere murarie punto luce singolo esecuzione ad incasso	cad	45,00			
30.E02.A01.030	fornitura e posa in opera di apparecchi di comando, prese e punti luce per impianti non residenziali, compreso ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluso la dorsale e le opere murarie punto luce singolo esecuzione esterna parete/soffitto	cad	49,00			
30.E02.A01.010	fornitura e posa in opera di apparecchi di comando, prese e punti luce per impianti non residenziali, compreso ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluso la dorsale e le opere murarie comando incassato a singolo interruttore	cad	1,00			
NP_DEI_015034a	Rivelatore di movimento per comando luce, con sensore crepuscolare incorporato, uscita a relè, 1 contatto di scambio NO 10 A - 230 V c.a., soglia di intervento crepuscolare e tempo di ritardo allo spegnimento regolabili, angolo di apertura del fascio 360°, alimentazione 230 V c.a., in contenitore plastico orientabile installato a soffitto per altezze: fino a 3 m, Ø area di rilevamento 5 m	cad	5,00			
NP_DEI_015035b	Rivelatore di movimento per comando luce, con sensore crepuscolare incorporato, uscita a relè, 1 contatto di scambio NO 10 A - 230 V c.a., soglia di intervento crepuscolare e tempo di ritardo allo spegnimento regolabili, angolo di apertura del fascio 110° portata 8 m, alimentazione 230 V c.a., in contenitore plastico orientabile installato a parete; per interni, involucro con grado di protezione IP 54	cad	4,00			
NP_DEI_015035	Rivelatore di movimento e presenza per comando luce, con sensore crepuscolare incorporato, uscita a relè, 1 contatto di scambio NO 10 A - 230 V c.a., soglia di intervento crepuscolare e tempo di ritardo allo spegnimento regolabili, angolo di apertura del fascio 360°, alimentazione 230 V c.a., in contenitore plastico orientabile per installazione interna a soffitto o parete, grado di protezione IP 40, per aree a bassa attività, copertura 8 x 8 m, installato a parete a 3 m di altezza	cad	2,00			
NP_IE_23	Fornitura di pannello LED 34 W CRI 83, 3675 lm, 4000K, incasso, schermo opale in PMMA tipo Fosnova modello Eco Pannello luminesco cod. Z2184710-00 o equivalente.	a corpo	20,00			
NP_IE_25	Fornitura di farfallo LED a incasso diametro 240mm Led 19W, CRI=95, 2316 lm, 4000K tipo Disano modello 884 Compact cod. 156424-00 o equivalente.	a corpo	10,00			
NP_IE_26	Fornitura di corpo illuminante a plafone Led 14W, CRI 83, 2100 lm, 4000K tipo Disano modello 1844 Giobbo 2.0 cod. 427249-00 o equivalente.	a corpo	3,00			
NP_IE_27	Fornitura di plafoniera stagna a LED 27W, 3219 lm, CRI>=80, 4000K, tipo Disano modello 960 Hydro LED-Money Saving cod. 164752-00 o equivalente.	a corpo	30,00			
NP_IE_28	Fornitura di plafoniera stagna a LED 34W, 5119 lm, CRI>=80, 4000K, tipo Disano modello 960 Hydro LED-Money Saving cod. 164754-00 o equivalente.	a corpo	2,00			
PR.E50.A01.010	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in polycarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Qualsiasi grado di protezione. Versione SE tipologia Standard. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 300 lm	cad	29,00			
NP_DEI_155035b	Etichette per segnalatica, per apparecchi illuminanti di tipo rettangolare filo o equivalente: apparecchi 8 W	cad	3,00			
30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.	cad	94,00			

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_DEI 015003r	FM Impianto elettrico per punto presa di corrente, del tipo incassato, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo FS17-450/750 V di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione flessibile di pvc autoestinguente serie media; apparecchio del tipo componibile, serie media, fissato su supporto plastico in scatola da incasso con piacca di finitura in resina o lega di alluminio; UNEL 2 x 10/16 A+T, singola	cad	13,00			
NP_DEI 015014d	Impianto elettrico per punto presa di corrente, del tipo a vista, per unità immobiliare tipo di 100 mq in pianta, in ambiente fino a 20 mq, misurato a partire dalla scatola di derivazione posata nel medesimo ambiente questa esclusa, con sistema di distribuzione in conduttori del tipo FS17-450/750 V di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione rigida di pvc autoestinguente serie media class. 3321, fissata su supporti ogni 30 cm, inclusi accessori di collegamento e fissaggio; apparecchio del tipo componibile fissato su supporto plastico in scatola da parete da valutare a parte: 2 x 16 A + T, singola, in custodia IP 55	cad	15,00			
NP_DEI 025218a	Allacciamento di utenza monofase incluso conduttore di protezione, con utilizzo di cavo unipolare o multipolare in guaina protettiva di pvc flessibile, provvista di raccordi filettati e di adattatori alle estremità, lunghezza fino a 1,5 m: sezione conduttori da 1,5 a 4 mmq	cad	35,00			
NP_DEI 025219a	Allacciamento di utenza trifase incluso conduttore di neutro e di protezione, con utilizzo di cavo unipolare o multipolare isolato in EPR posato in guaina protettiva di pvc flessibile, provvista di raccordi filettati e di adattatori alle estremità, lunghezza fino a 1,5 m: sezione conduttori da 1,5 a 4 mmq	cad	1,00			
NP_DEI 025219b	Allacciamento di utenza trifase incluso conduttore di neutro e di protezione, con utilizzo di cavo unipolare o multipolare isolato in EPR posato in guaina protettiva di pvc flessibile, provvista di raccordi filettati e di adattatori alle estremità, lunghezza fino a 1,5 m: sezione conduttori da 6 a 16 mmq	cad	3,00			
NP_DEI 025219c	Allacciamento di utenza trifase incluso conduttore di neutro e di protezione, con utilizzo di cavo unipolare o multipolare isolato in EPR posato in guaina protettiva di pvc flessibile, provvista di raccordi filettati e di adattatori alle estremità, lunghezza fino a 1,5 m: sezione conduttori da 25 a 35 mmq	cad	5,00			
NP_DEI 025219d	Allacciamento di utenza trifase incluso conduttore di neutro e di protezione, con utilizzo di cavo unipolare o multipolare isolato in EPR posato in guaina protettiva di pvc flessibile, provvista di raccordi filettati e di adattatori alle estremità, lunghezza fino a 1,5 m: sezione conduttori da 50 a 70 mmq	cad	5,00			
PR.E15.B15.012	CAVI Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/kV delle sezioni di: 3x2,5 mm <sup>2</sup>	m	450,00			
30.E15.B05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm <sup>2</sup>	m	450,00			
NP_DEI 023002f	Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 16 mmq	m	85,00			
PR.E15.B15.022	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/kV delle sezioni di: 3x4 mm <sup>2</sup>	m	360,00			
30.E15.B05.015	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 10 fino a 16 mm <sup>2</sup>	m	445,00			
PR.E15.B15.024	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/kV delle sezioni di: 5x4 mm <sup>2</sup>	m	50,00			
PR.E15.B15.034	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/kV delle sezioni di: 5x6 mm <sup>2</sup>	m	500,00			
30.E15.B05.020	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 16 fino a 30 mm <sup>2</sup>	m	550,00			

2

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario In cifre	Prezzo unitario In lettere	Importo totale
NP_DEI 023003i	Cavo flessibile unipolare FS17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s3, d1, a3, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato in pvc, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2; sezione 35 mmq	m	15,00			
NP_DEI 023003j	Cavo flessibile unipolare FS17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s3, d1, a3, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato in pvc, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2; sezione 50 mmq	m	95,00			
NP_DEI 023032e	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324, a bassissima emissione di fumi, gas tossici e nocivi conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilpropilica ad alto modulo con guaina in mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2; unipolare FG16M16-0,6/1 kV; sezione 50 mmq	m	110,00			
PR.E15.B15.053	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 4x16 mm²	m	80,00			
PR.E15.B15.044	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 5x10 mm²	m	210,00			
30.E15.B05.025	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/condotto, fissaggio con fascette; per uno o più cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 30 fino a 70 mm²	m	450,00			
NP_DEI 023032g	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324, a bassissima emissione di fumi, gas tossici e nocivi conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilpropilica ad alto modulo con guaina in mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2; unipolare FG16M16-0,6/1 kV; sezione 95 mmq	m	285,00			
PR.E15.B15.072	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 3x35 mm²	m	10,00			
PR.E15.B15.054	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 5x16 mm²	m	110,00			
30.E15.B05.030	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/condotto, fissaggio con fascette; per uno o più cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 70 fino a 140 mm²	m	410,00			
NP_DEI 025085a	VECAVI Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi; trattamento di elettrolucidatura, larghezza 100 mm	m	5,00			
NP_DEI 025085c	Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi; trattamento di elettrolucidatura, larghezza 200 mm	m	60,00			
NP_DEI 025085d	Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi; trattamento di elettrolucidatura, larghezza 300 mm	m	90,00			
NP_DEI 025085f	Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi; trattamento di elettrolucidatura, larghezza 500 mm	m	20,00			
NP_DEI 025077b	Passerella rettilinea a traversini, in acciaio zincato con processo Sendzimir, conforme UNI EN 10346, altezza 100 mm con passo del traversino 200 mm, compresi accessori di fissaggio: larghezza 300 mm, spessore 12/10	m	50,00			
PR.E05.A05.015	Tubo flessibile di polipropilene privo di allegni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, senza tiracavo, del diametro di: 20 mm.	m	50,00			
PR.E05.A05.020	Tubo flessibile di polipropilene privo di allegni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, senza tiracavo, del diametro di: 25 mm.	m	50,00			
30.E05.A05.010	Sola posa in opera di tubo flessibile con parete corrugata, con/senza tiracavo, posto in opera sottotraccia, compresa la sola posa in opera dei raccordi (manicotti, pressatubi, ecc) escluse le opere murarie. Del diametro fino a 32 mm	m	100,00			
PR.E05.A15.015	Tubo rigido in PVC privo di allegni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.	m	75,00			

3

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario In cifre	Prezzo unitario In lettere	Importo totale
PR.E05.A15.020	Tubo rigido in PVC privo di allegeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 25 mm.	m	25,00			
30.E05.B05.010	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) esclusa eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro fino a 32 mm.	m	100,00			
PR.E05.D05.005	Cassetta di derivazione in materiale isolante, da incasso, predisposta per separatori, con coperchio bianco verniciabile autoestinguente, delle dimensioni di circa: cassetta di derivazione da incasso 118x96x75 mm	cad	10,00			
30.E05.F05.005	Sola posa in opera di cassetta di derivazione da incasso, posta in opera in apposita sede, questa esclusa, compreso puntamento nella sede con malta cementizia e la sola posa del relativo coperchio e degli eventuali setti separatori. Delle dimensioni circa da 92x92x75 a 160x130x75	cad	10,00			
PR.E05.D10.015	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 120x80x50 mm.	cad	25,00			
30.E05.F10.010	Sola posa in opera cassetta di derivazione da parete, completa di coperchio a vite, compresi i necessari tasselli di fissaggio e la posa degli eventuali setti separatori. Dimensioni circa da 100 x 100 x 50 mm a 240 x 190 x 90 mm	cad	25,00			
	IMPIANTO MANUALE DI SEGNALAZIONE INCENDI					
PR.E70.B05.010	Impianto antincendio analogico indirizzato: centralina a microprocessore completa di tastiera di interfaccia e display LCD, conforme alle vigenti norme, tipo: due loop, fino a 99 periferiche (possibilità di collegamento wireless a mezzo di apparecchiature via radio queste escluse)	cad	1,00			
30.E65.A10.005	Sola posa in opera di centralina per impianto rilevazione incendi analogico indirizzato, a microprocessore completa di tastiera di interfaccia e display LCD. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della batteria, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cabling, tipo: fino a quattro loop, fino a 99 periferiche	cad	1,00			
PR.E70.D05.010	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie combinatore telefonico GSM	cad	1,00			
PR.E70.D05.030	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batterie alimentatore 24 V c.c. 5 A, in contenitore, escluso batteria	cad	1,00			
PR.E70.D05.085	Impianto antincendio: combinatori telefonici e batteria batteria al piombo 12 V - 24 A/h	cad	2,00			
PR.E70.A30.005	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da interno	cad	5,00			
PR.E70.A30.005	Impianto antincendio convenzionale: pannello allarme ottico/acustico completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: standard	cad	5,00			
30.E65.B05.005	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cabling, tipo: combinatore telefonico, ripetitore ottico per rilevatore, pulsante di allarme a rottura vetro, pannello allarme ottico/acustico, sirena di allarme, lampeggiatore.	cad	10,00			
30.E65.E10.011	Cabling, messa in servizio e programmazione impianto di rilevazione incendi analogico indirizzato composto da centralina ed apparecchiature in campo quali rilevatori, segnalatori, pulsanti, etc., valutate per ogni sensore con un minimo di 10: fino a 10	cad	1,00			
PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione: 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	100,00			
30.E15.B05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	100,00			

2

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifra	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>					
NP_DEI 105001c	Modulo fotovoltaico a struttura rigida con celle al silicio monocristallino, tensione massima di sistema 1000 V, completo di cavi con connettori MC4 e scatola di giunzione IP 67 con diodi di bypass, involucro in classe II con struttura sandwich e telaio in alluminio anodizzato, certificazione IEC 61215, garanzia di prestazione del 90% in 12 anni e dell'80% in 25 anni; cablaggio e fornitura in opera di struttura di supporto modulare in alluminio anodizzato inclusi; installato su tetto piano con inclinazione variabile, misurato per Watt di picco di potenza; potenza di picco maggiore di 350 W, efficienza del modulo > 20%	W	38.400,00			
NP_DEI 105009I	Inverter trifase conforme alla norma CEI 0-21 per impianti connessi in rete (grid connected), conversione DC/AC realizzata con tecnica PWM e ponte a IGBT, senza trasformatore, variatori di classe 2 e controllore di isolamento lato c.c. variatori di classe 3 lato c.a., dispositivo di distacco automatico dalla rete, 2 MPPT range di tensione 150-800 V, massima tensione in ingresso 1000 V, tensione di uscita 230/400 V c.a. $\pm$ 15% con frequenza 50 Hz, fattore di potenza 0,85-1, distorsione armonica < 5%, efficienza > 90%, display Led con tasti capacitivi, interfaccia WLAN-Ethernet LAN, ingressi e uscite digitali programmabili, interfacce USB, RJ45, MODBUS RS485, involucro in materiale metallico con grado di protezione IP 65, compresa l'attivazione dell'impianto, potenza nominale in c.a.: 20,0 kW	cad	2,00			
NP_DEI 105029	Sistema di protezione di interfaccia conforme CEI 0-21, per impianti connessi in rete trifase in M.T., protezione di massima/minima tensione e frequenza a doppia soglia regolabile, misure tramite trasformatore voltmetrico in MT, 2 uscite a relè, 4 ingressi digitali, 3 ingressi amperometrici per misure addizionali tramite TA, display LCD grafico touch-screen, alimentazione 230 V c.a., in contenitore modulare in materiale plastico isolante per montaggio su guida DIN35, incluse le verifiche e le prove certificate delle soglie e i tempi di intervento di cui alle norme CEI 0-21	cad	1,00			
NP_IE_19	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e al comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QCE-FV	a corpo	1,00			
NP_IE_20	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e al comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QCE-XX	a corpo	4,00			
NP_DEI 105046c	Cavo flessibile unipolare H1Z2Z2-K, guaina isolante e di protezione in miscela reticolata senza alogeni, conduttori a corde di rame, per trasmissione energia, tensione d'esercizio 1200/1200 V, non propagante l'incendio, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da costruzione CPR, classe Eca secondo CEI EN 60332-1-2; sezione 4 mmq	m	200,00			
NP_DEI 025002f	Cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II, sezione 16 mmq	m	10,00			
PR.E15.B15.053	Cavo flessibile FG16M15-FG16OM15-0/6/kv delle sezioni di: 4x16 mm <sup>2</sup>	m	10,00			
30.E15.B05.025	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/conduttore, fissaggio con fascette; per uno o più cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 30 fino a 70 mm <sup>2</sup>	m	10,00			
NP_DEI 025083c	Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 30 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi; trattamento di elettrolitosatura; altezza 200 mm	m	5,00			

3

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
	PALAZZINA B - PISCINE QUADRISTICA					
NP_IE_03	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-FSC	a corpo	1,00			
NP_IE_05	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-TRA	a corpo	1,00			
30.E02.A01.030	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE fornitura e posa in opera di apparecchi di comando, prese e punti luce per impianti non residenziali, compreso ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluso la dorsale e le opere murarie punto luce singolo esecuzione esterna parete/soffitto	cad	45,00			
NP_IE_29	Fornitura e posa in opera di apparecchio di comando per punti luce per impianti non residenziali, compreso ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluso la dorsale e le opere murarie comando incassato a singolo pulsante	cad	8,00			
NP_IE_33	Fornitura di proiettore asimmetrico LED 45° 52 W, 4000K, 3799lm, CRI 80 - DALI tipo Disano modello 1887 Rodio cod. 414756-38 o equivalente. Versione speciale (con trattamento di conformal coating) ad elevata resistenza chimica per ambienti con un alto grado di concentrazione di cloro.	cadauno	9,00			
NP_IE_34	Fornitura di proiettore asimmetrico LED 45° 118 W, 4000K, 17212lm, CRI 80 - DALI tipo Disano modello 1887 Rodio cod. 414752-38 o equivalente. Versione speciale (con trattamento di conformal coating) ad elevata resistenza chimica per ambienti con un alto grado di concentrazione di cloro.	cadauno	3,00			
NP_IE_35	Fornitura di proiettore asimmetrico LED 55° 118 W, 4000K, 17142lm, CRI 80 - DALI tipo Disano modello 1887 Rodio cod. 414752-38 o equivalente. Versione speciale (con trattamento di conformal coating) ad elevata resistenza chimica per ambienti con un alto grado di concentrazione di cloro.	cadauno	8,00			
NP_IE_36	Fornitura di proiettore asimmetrico LED 45° 157 W, 4000K, 21559lm, CRI 80 - DALI tipo Disano modello 1887 Rodio cod. 414757-38 o equivalente. Versione speciale (con trattamento di conformal coating) ad elevata resistenza chimica per ambienti con un alto grado di concentrazione di cloro.	cadauno	4,00			
NP_IE_30	Fornitura di plafoniera stagna a LED 19W, 2670 lm, CRI 80, 4000K tipo Disano modello 970 Thema cod. 164731-00 o equivalente.	a corpo	2,00			
PR.E50.A01.010	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Qualsiasi grado di protezione. Versione SE tipologia Standard. Autonomia 1 Ora. Flusso medio SE 200 - 300 lm	cad	3,00			
NP_DEI 155007c	Apparecchio di illuminazione rettangolare installato a plafone in grandi spazi, in policarbonato, CEI 34-21/22, EN 60598-1, EN 60598-2-22, UNI EN 1839, con circuito elettronico di controllo, classe di isolamento II, grado di protezione IP 65, alimentazione ordinaria 230 V c.a.: tipo non permanente con batteria al Pb ermetica, sorgente luminosa LED con flusso medio: su 3 livelli 550/800/1250 lm, assorbimento da 5 a 15 W, autonomia da 1 a 3 h	cad	16,00			
NP_DEI 155035b	Etichette per segnalatica, per apparecchi illuminanti di tipo rettangolare fluo o equivalente: apparecchi 8 W	cad	2,00			
30.E50.A05.005	Soia posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.	cad	45,00			
	CAVI					
PR.E15.B15.012	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/kv delle sezioni di: 3x2,5 mm²	m	300,00			

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
30.E15.A05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm²	m	300,00			
PR.E15.B15.022	Cavo flessibile FG16M16-FG16GM16-0.6/kv delle sezioni di: 3x4 mm²	m	115,00			
PR.E15.B15.014	Cavo flessibile FG16M16-FG16GM16-0.6/kv delle sezioni di: 5x2,5 mm²	m	10,00			
30.E15.A05.015	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 10 fino a 16 mm²	m	125,00			
	VIE CAVI					
PR.E05.A15.015	Tubo rigido in PVC privo di allegeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.	m	150,00			
PR.E05.A15.020	Tubo rigido in PVC privo di allegeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 25 mm.	m	250,00			
30.E05.B05.010	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) escluse eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro fino a 32 mm	m	400,00			
PR.E05.D10.015	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 120x80x350 mm.	cad	50,00			
30.E05.F10.010	Sola posa in opera cassetta di derivazione da parete, completa di coperchio a vite, compresi i necessari tasselli di fissaggio e la posa degli eventuali setti separatori. Dimensioni circa da 100 x 100 x 50 mm a 240 x 190 x 90 mm	cad	50,00			
	IMPIANTO MANUALE DI SEGNALIZIONE INCENDI					
PR.E70.A20.005	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da interno	cad	3,00			
PR.E70.A30.005	Impianto antincendio convenzionale: pannello allarme ottico/acustico completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: standard	cad	4,00			
30.E65.B05.005	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: combinatore telefonico, ripetitore ottico per rilevatore, pulsante di allarme a rottura vetro, pannello allarme ottico/acustico, sirena di allarme, lamppeggiatore.	cad	7,00			
30.E65.E10.012	Cablaggio, messa in servizio e riprogrammazione impianto di rilevazione incendi analogico indirizzato composto da centralina ed apparecchiature in campo quali rilevatori, segnalatori, pulsanti, etc., valutate per ogni sensore con un minimo di 10: per ogni sensore in più oltre i primi 10	cad	7,00			
PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazione: 2 x 1,5 mm²	m	100,00			
30.E15.B05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/condotto, fissaggio con fascette; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm²	m	100,00			
PALAZZINA C - SPOGLIATOI PISCINE						
QUADRISTICA						
NP_E_04	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-13) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-SP1	a corpo	1,00			

2

29

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario In cifre	Prezzo unitario In lettere	Importo totale
FM						
NP_DEI 015014d	Impianto elettrico per punto presa di corrente, del tipo a vista, per unità immobiliare tipo di 100 mq in planta, in ambiente fino a 20 md, misurato a partire dalla scatola di derivazione posata nel medesimo ambiente questa esclusa, con sistema di distribuzione in conduttori del tipo FS17-450/750 V di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione rigida di pvc autoestinguente serie media class. 3321, fissata su supporti ogni 30 cm, inclusi accessori di collegamento e fissaggio; apparecchio del tipo componibile fissato su supporto plastico in scatola da parete da valutare a parte: 2 x 16 A + T, singola, in custodia IP 55	cad	3,00			
NP_DEI 025218a	Allacciamento di utenza monofase incluso conduttore di protezione, con utilizzo di cavo unipolare o multipolare in guaina protettiva di pvc flessibile, provvista di raccordi flettati e di adattatori alle estremità, lunghezza fino a 1,5 m: sezione conduttori da 1,5 a 4 mmq	cad	12,00			
	CAVI					
PR.E15.B15.012	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 3x2,5 mm²	m	40,00			
30.E15.A05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/conduttore; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm²	m	40,00			
PR.E15.B15.022	Cavo flessibile FG16M16-FG16OM16-0,6/Kv delle sezioni di: 3x4 mm²	m	30,00			
30.E15.A05.015	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/conduttore; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 10 fino a 16 mm²	m	30,00			
NP_DEI 025031e	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 58-58, classe Cca - s1b, d1, s1, isolato con gomma etilpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2; pentapolare FG16OM16 - 0,6/1 kV; sezione 10 mmq	m	20,00			
	VIE CAVI					
NP_DEI 025095c	Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi; trattamento di elettrolitatura, larghezza 200 mm	m	40,00			
PR.E05.A15.015	Tubo rigido in PVC privo di allegni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.	m	50,00			
PR.E05.A15.020	Tubo rigido in PVC privo di allegni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 25 mm.	m	25,00			
30.E05.B05.010	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) escluse eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro fino a 32 mm	m	75,00			
PR.E05.D10.015	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di copercchio a vite, non propagante gas tossici, con copercchio basso, delle dimensioni di circa: 120x80x050 mm.	cad	20,00			
30.E05.F10.010	Sola posa in opera cassetta di derivazione da parete, completa di copercchio a vite, compresi i necessari tasselli di fissaggio e la posa degli eventuali setti separatori. Dimensioni circa da 100 x 100 x 50 mm a 240 x 190 x 90 mm	cad	20,00			
	IMPIANTO MANUALE DI SEGNALE INCENDI					
PR.E70.A20.005	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da interno	cad	2,00			
PR.E70.A30.005	Impianto antincendio convenzionale: pannello allarme ottico/acustico completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: standard	cad	1,00			
30.E65.B05.005	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: combinatore telefonico, ripetitore ottico per rilevatore, pulsante di allarme a rottura vetro, pannello allarme ottico/acustico, sirena di allarme, lampeggiatore.	cad	5,00			

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
30.E55.E10.012	Cablaggio, messa in servizio e riprogrammazione impianto di rilevazione incendi analogico indirizzato composto da centralina ed apparecchiature in campo quali rilevatori, segnalatori, pulsanti, etc., valutate per ogni sensore con un minimo di 10; per ogni sensore in più oltre i primi 10	cad	3,00			
PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSTZH), tipo FRH, formazione: 2 x 2,5 mm²	m	50,00			
30.E15.B05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/condotto, fissaggio con fascette; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm²	m	50,00			

PALAZZINA D - PALESTRA NUOVA

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
QUADRISTICA						
NP_IE_08	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-PAL	a corpo	1,00			
30.E02.A01.030	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE fornitura e posa in opera di apparecchi di comando, presa e punti luce per impianti non residenziali, compreso ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluso la dorsoale e le opere murarie comando incassato a singolo pulsante parete/soffitto	cad	51,00			
NP_IE_29	Fornitura e posa in opera di apparecchio di comando per punti luce per impianti non residenziali, compreso ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluso la dorsoale e le opere murarie comando incassato a singolo pulsante	cad	8,00			
NP_IE_37	Fornitura di proiettore asimmetrico LED 55° 269 W , 4000K, 56461lm, CRI 80 - DALI tipo Disano modello 1887 Rodio cod. 414762-00 o equivalente.	cadauno	22,00			
NP_IE_30	Fornitura di plafoniera stagna a LED 19W, 2670 lm, CRI 80, 4000K tipo Disano modello 970 Thema cod. 164731-00 o equivalente.	a corpo	4,00			
PR.E50.A01.010	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Qualsiasi grado di protezione. Versione SE tipologia Standard, Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 300 lm	cad	7,00			
NP_DEI 155007c	Apparecchio di illuminazione rettangolare installato a plafone in grandi spazi, in policarbonato, CEI 34-21/22, EN 60598-1, EN 60598-2-2, UNI EN 1838, con circuito elettronico di controllo, classe di isolamento II, grado di protezione IP 65, alimentazione ordinaria 230 V c.a.: tipo non permanente con batteria al Pb ermetica, sorgente luminosa LED con flusso medio: su 3 livelli 550/800/1250 lm, assorbimento da 5 a 15 W, autonomia da 1 a 3 h	cad	12,00			
NP_DEI 155035b	Etichette per segnaletica, per apparecchi illuminanti di tipo rettangolare filo o equivalente: apparecchi 8 W	cad	6,00			
30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.	cad	51,00			
FM						
NP_DEI 015014d	Impianto elettrico per punto presa di corrente, del tipo a vista, per unità immobiliare tipo di 100 mq in pianta, in ambiente fino a 20 mq, misurato a partire dalla scatola di derivazione posata nel medesimo ambiente. Questa esclusa, con sistema di distribuzione in conduttori del tipo FS17-450/750 V di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione rigida di pvc autostinguente serie media class. 3321, fissata su supporti ogni 30 cm, inclusi accessori di collegamento e fissaggio; apparecchio del tipo componibile fissato su supporto plastico in scatola da parete da valutare a parte. 2 x 1.6 A + T, singola, in custodia IP 55	cad	32,00			
CAVI						
PR.E15.B15.012	Cavo flessibile FG16M16-FG16M16-0.6/kv delle sezioni di: 3x2,5 mm²	m	160,00			
30.E15.A05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm²	m	160,00			

50

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
PR.E15.B15.022	Cavo flessibile FG16M16-FG16QM16-06/kv delle sezioni di: 3x4 mm <sup>2</sup>	m	520,00			
30.E15.A05.015	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 10 fino a 16 mm <sup>2</sup>	m	520,00			
	VIE CAVI					
PR.E05.A15.015	Tubo rigido in PVC privo di alloggi, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.	m	150,00			
PR.E05.A15.020	Tubo rigido in PVC privo di alloggi, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 25 mm.	m	300,00			
30.E05.B05.010	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) escluse eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro fino a 32 mm.	m	450,00			
PR.E05.D10.015	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 120x80x50 mm.	cad	70,00			
30.E05.F10.010	Sola posa in opera cassetta di derivazione da parete, completa di coperchio, a vite, compresi i necessari tasselli di fissaggio e la posa degli eventuali setti separatori. Dimensioni circa da 100 x 100 x 50 mm a 240 x 190 x 90 mm	cad	70,00			
	IMPIANTO MANUALE DI SEGNALAZIONE INCENDI					
PR.E70.A20.005	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da interno	cad	2,00			
PR.E70.A30.005	Impianto antincendio convenzionale: pannello allarme ottico/acustico completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: standard	cad	5,00			
30.E65.B05.005	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento della/e batteria/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: combinatore telefonico, ripetitore ottico per rilevatore, pulsante di allarme a rottura vetro, pannello allarme ottico/acustico, sirena di allarme, lampeggiatore.	cad	7,00			
30.E65.E10.012	Cablaggio, messa in servizio e riprogrammazione impianto di rilevazione incendi analogico indirizzato composto da centralina ed apparecchiature in campo quali rilevatori, segnalatori, pulsanti, etc., valutate per ogni sensore con un minimo di 10; per ogni sensore in più oltre i primi 10	cad	7,00			
PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FRH, formazioni: 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	100,00			
30.E15.B05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/condotto, fissaggio con fascette; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	100,00			

PALAZZINA E - PALESTRA/SPOGLIATOI

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
	QUADRISTICA					
NIP_IE_06	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-SP2	a corpo	1,00			

2

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_IE_07	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti di partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-PAM	a corpo	1,00			
30.E01.A01.030	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE fornitura e posa in opera di apparecchi di comando, prese e punti luce per impianti non residenziali, compreso ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluso le opere murarie punto luce singolo esecuzione esterna parete/soffitto	cad	59,00			
30.E02.A01.015	fornitura e posa in opera di apparecchi di comando, prese e punti luce per impianti non residenziali, compreso ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluso le opere murarie comando interruttore esecuzione a parete/soffitto	cad	1,00			
NP_DEI 015033b	Rivelatore di movimento per comando luce, con sensore crepuscolare incorporato, uscita a relè, 1 contatto di scambio NO 10 A - 230 V c.a., soglia di intervento crepuscolare e tempo di ritardo allo spegnimento regolabili, angolo di apertura del fascio 110° portata 8 m, alimentazione 230 V c.a., in contenitore plastico orientabile installato a parete: per interni, involucro con grado di protezione IP 54	cad	7,00			
NP_IE_26	Fornitura di corpo illuminante a plafone Led 14W, CRI 83, 2100 lm, 4000K tipo Disano modello 1844	a corpo	4,00			
NP_IE_30	Globo 2.0 cod. 427249-00 o equivalente. Fornitura di plafoniera stagna a LED 19W, 2670 lm, CRI 80, 4000K tipo Disano modello 970 Thema cod. 164731-00 o equivalente.	a corpo	6,00			
NP_IE_27	Fornitura di plafoniera stagna a LED 27W, 3219 lm, CRI=80, 4000K, tipo Disano modello 560 Hydro LED. Money Saving cod. 164752-00 o equivalente.	a corpo	16,00			
NP_IE_31	Fornitura di proiettore asimmetrico LED 45° 52 W , 4000K, 8799lm, CRI 80 - DALI tipo Disano modello 1887 Redfo cod. 414754-00 o equivalente.	a corpo	10,00			
PA.E50.A01.03D	Apparecchi per illuminazione di emergenza a led e accessori. Apparecchio per illuminazione di emergenza a tecnologia LED con corpo in policarbonato che può essere installato a parete, a plafone, a bandiera e a incasso. Schermo metacrilato trasparente. Qualsiasi grado di protezione. Versione SE tipologia Standard. Autonomia 1 ora. Flusso medio SE 200 - 300 lm	cad	17,00			
NP_DEI 155007c	Apparecchio di illuminazione rettangolare installato a plafone in grandi spazi, in policarbonato, CEI 34-21/22, EN 60598-1, EN 60598-2-2, UNI EN 1838, con circuito elettronico di controllo, classe di isolamento II, grado di protezione IP 65, alimentazione ordinaria 230 V c.a.: tipo non permanente con batteria al Pb ermetica, sorgente luminosa LED con flusso medio: su 3 livelli 550/800/1250 lm, assorbimento da 5 a 15 W, autonomia da 1 a 3 h	cad	6,00			
NP_DEI 155035b	Etichette per segnalatica, per apparecchi illuminanti di tipo rettangolare filo o equivalente: apparecchi 8 W	cad	5,00			
30.E50.A05.005	Sola pessa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.	cad	59,00			
NP_DEI 015014d	FM Impianto elettrico per punto presa di corrente, del tipo a vista, per unità immobiliare tipo di 100 mq in planta, in ambiente fino a 20 mq, misurato a partire dalla scatola di derivazione posata nel medesimo ambiente questa esclusa, con sistema di distribuzione in conduttori del tipo FS17-450/750 V di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione rigida di pvc autocestinguante serie media class. 352L, fissata su supporti ogni 30 cm, inclusi accessori di collegamento e fissaggio; apparecchio del tipo componibile fissato su supporto plastico in scatola da parete da valutare a parte: 2 x 16 A + T, singola, in custodia IP 55	cad	28,00			
NP_DEI 025218a	Allacciamento di utenza monofase incluso conduttore di protezione, con utilizzo di cavo unipolare o multipolare in guaina protettiva di pvc flessibile, provvista di raccordi filettati e di adattatori alle estremità, lunghezza fino a 1,5 m: sezione conduttori da 1,5 a 4 mmq	cad	7,00			
NP_DEI 025219a	Allacciamento di utenza trifase incluso conduttore di neutro e di protezione, con utilizzo di cavo unipolare o multipolare isolato in EPR posato in guaina protettiva di pvc flessibile, provvista di raccordi filettati e di adattatori alle estremità, lunghezza fino a 1,5 m: sezione conduttori da 1,5 a 4 mmq	cad	1,00			
NP_DEI 015005	Collegamento equipotenziale per vano	cad	1,00			

Tariffe	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
	CAVI					
PR.E15.B15.012	Cavo flessibile FG16M16-FG16M16-0,6/kv delle sezioni di: 3x2,5 mm <sup>2</sup>	m	125,00			
30.E15.A05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm <sup>2</sup>	m	125,00			
PR.E15.B15.022	Cavo flessibile FG16M16-FG16M16-0,6/kv delle sezioni di: 3x4 mm <sup>2</sup>	m	80,00			
30.E15.A05.015	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 10 fino a 16 mm <sup>2</sup>	m	80,00			
NP_DEI 025031e	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - stb, d1, a1, isolato con gomma etilpropilica ad alto modulo con guaina di miscela termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2; pentapolare FG16M16 - 0,6/1 kV; sezione 10 mm <sup>2</sup>	m	30,00			
	VIE CAVI					
NP_DEI 025085d	Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, in elementi di altezza 100 mm, sagomata senza utilizzo di pezzi speciali, accessori di fissaggio e giunzione inclusi: trattamento di elettrolucidatura, larghezza 300 mm	m	30,00			
PR.E05.A15.015	Tubo rigido in PVC privo di allegini, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.	m	75,00			
PR.E05.A15.020	Tubo rigido in PVC privo di allegini, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 25 mm.	m	40,00			
30.E05.B05.010	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) escluse eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro fino a 32 mm	m	115,00			
PR.E05.D10.015	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 120x80x50 mm.	cad	25,00			
30.E05.F10.010	Sola posa in opera cassetta di derivazione da parete, completa di coperchio a vite, compresi i necessari tasselli di fissaggio e la posa degli eventuali setti separatori. Dimensioni circa da 100 x 100 x 50 mm a 240 x 190 x 90 mm	cad	25,00			
	IMPIANTO MANUALE DI SEGNALE INCENDI					
PR.E70.A20.005	Impianto antincendio convenzionale: pulsante di allarme a rottura vetro completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: da interno	cad	4,00			
PR.E70.A30.005	Impianto antincendio convenzionale: pannello allarme ottico/acustico completo dei necessari accessori, conforme alle vigenti norme, tipo: standard	cad	5,00			
30.E65.B05.005	Sola posa in opera di accessori per rilevazione incendi. Compreso il fissaggio con tasselli (fornitura inclusa), la posa ed il collegamento delle/e batterie/e, la realizzazione dei necessari collegamenti elettrici esclusi i cablaggi, tipo: combinatore telefonico, ripetitore ottico per rilevatore, pulsante di allarme a rottura vetro, pannello allarme ottico/acustico, sirena di allarme, lampaggiatore.	cad	9,00			
30.E65.E10.012	Cablaggio, messa in servizio e riprogrammazione impianto di rilevazione incendi analogico indirizzato composto da centralina ed apparecchiature in campo quali rilevatori, segnalatori, pulsanti, etc., valutate per ogni sensore con un minimo di 10; per ogni sensore in più oltre i primi 10	cad	9,00			
PR.E15.F05.020	Cavo twistato e schermato per loop sistemi antincendio, resistente al fuoco (secondo CEI EN 50200), a bassa emissione di gas tossici e nocivi (LSZH), tipo FHH, formazione: 2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	75,00			
30.E15.B05.005	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/condotto, fissaggio con fascette; per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame fino a 5 mm <sup>2</sup>	m	75,00			

2

W

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	Tariffa	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
<b>CAMPO DA TENNIS E PADDLE</b>							
<b>QUADRISTICA</b>							
NP_JE_09	Fornitura e posa in opera di quadro elettrico di protezione e comando, realizzato in conformità degli elaborati di progetto, comprensivo degli allacci alle linee di alimentazione e di tutti i circuiti in partenza, atto alla protezione e il comando di tutte le utenze individuate, adatto alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione previsto, comprensivo di tutte le certificazioni in accordo alle norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) e degli schemi elettrici unifilari e funzionali costruttivi, completo dei certificati delle prove di collaudo e di ogni altro onere ed accessorio per dare il tutto finito e perfettamente funzionante QE-C5		a corpo	1,00			
NP_JE_38	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE</b> Fornitura di proiettore asimmetrico LED 55° 157 W , 4000K, 21023lm, CRI 80 tipo Disano modello 1887 Rodio cod. 414753-00 o equivalente.		cadauno	8,00			
NP_JE_39	Fornitura di proiettore asimmetrico LED 55° 211 W , 4000K, 27346lm, CRI 80 tipo Disano modello 1887 Rodio cod. 414761-00 o equivalente.		cadauno	12,00			
30.EB2.E05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti in sospensione, a palo o a muro, già elettricamente corredati e cablati, compreso l'inserimento della lampada, l'eventuale sistemazione del diffusore ottico, il puntamento e il posizionamento, l'eventuale posa dell'unità elettrica separata, i collegamenti elettrici, il posizionamento della segnaletica per deviazione e regolazione traffico, esclusa la fornitura del corpo illuminante e della lampada Per posa ad altezze inferiori a 12,00 m fino a 5 corpi illuminanti.		cad	20,00			
PR.E53.A10.005	Pali conici dritti a sezione circolare di lamiera di acciaio FE 360B, saldati longitudinalmente, zincati a caldo, completi di asola per morsettiere, foro ingresso cavi, e orecchietta di terra, con o senza piastra di base per ancoraggio e prigionieri: dell'altezza totale da 3,50 a 8,80 m	155,00 208,00					
30.EB2.A05.005	Sola posa in opera di pali di acciaio o in fusione di ghisa in genere o di alluminio, fino a 5 pali per impianto, compreso scarico a terra dal mezzo di trasporto, rizzamento, appiombamento, suggestellatura con sabbia cospirata e malta cementizia o imbullonatura se installati su mensole o su piastra, escluso eventuale scavo, calcistruzzo di fondazione e mensole, del peso: fino a 80 Kg		cad	8,00			
PR.E53.D10.010	Accessori per pali di acciaio: staffe porta proiettore lunghezza fino a 1,00 m, con attacco a borchiera per pali del diametro da 89 a 120 mm		cad	8,00			
PR.E53.E10.010	Accessori per pali di acciaio: portelli e morsettiere portello per asole da 186 x 45 mm		cad	8,00			
PR.E53.G10.010	Accessori per pali da arredo urbano: accoppiatori di alluminio pressofuso, braccio palo, compresa bulloneria per pali del diametro di 102 mm circa (flangia) a due vie a 180 gradi		cad	4,00			
PR.E53.G10.015	Accessori per pali da arredo urbano: accoppiatori di alluminio pressofuso, braccio palo, compresa bulloneria per pali del diametro di 102 mm circa (flangia) a tre vie a 120 gradi		cad	4,00			
NP_JE_30	Fornitura di plafoniera stagna a LED 19W, 2670 lm, CRI 80, 4000K tipo Disano modello 970 Thema cod. 164731-00 o equivalente.		a corpo	2,00			
30.E50.A05.005	Sola posa in opera di corpi illuminanti plafoniere in genere, lampade a parete, per interni o esterni.		cad	2,00			
NP_JE_29	Fornitura e posa in opera di apparecchio di comando per punti luce per impianti non residenziali, compreso ogni onere ed accessorio necessario per la posa ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte, escluso la dorsale e le opere murarie comando incassato a singolo pulsante		cad	2,00			
NP_DEI 01501.4d	FM Impianto elettrico per punto presa di corrente, del tipo a vista, per unità immobiliare tipo di 100 mq in piante, in ambiente fino a 20 mq, misurato a partire dalla scatola di derivazione posata nel medesimo ambiente questa esclusa, con sistema di distribuzione in conduttori del tipo FS17-450/750V di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione rigida di PVC autostinguente serie mecia class. 3521, fissata su supporti ogni 30 cm, inclusi accessori di collegamento e fissaggio; apparecchio del tipo componibile fissato su supporto plastico in scatola da parete da valutare a parte: 2 x 16 A + T, singola, in custodia IP 55		cad	2,00			
PR.E15.B15.012	CAVI Cavo flessibile FG16M16-FG160M16-0,6/Kv delle sezioni di: 3x2,5 mm²		m	180,00			
30.E15.A05.010	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/condotto; per uno o più cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 5 fino a 10 mm²		m	180,00			

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
PR.E15.B15.022	Cavo flessibile FG16M16-FG16CM16-0,6/kv delle sezioni di: 3x4 mm <sup>2</sup>	m	80,00			
30.E15.A05.015	Sola posa in opera di conduttori, posti entro tubazioni già predisposte, con o senza filo guida, compreso etichettatura cavo/conduttore, per uno o più' cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 10 fino a 15 mm <sup>2</sup>	m	80,00			
	VIE CAVI					
PR.E05.B05.010	Cavidotto flessibile di PE alta densità autoestinguente, a doppia parete, resistente allo schiacciamento 450 Newton, diametro esterno di: 40 mm.	m	25,00			
PR.E05.B05.020	Cavidotto flessibile di PE alta densità autoestinguente, a doppia parete, resistente allo schiacciamento 450 Newton, diametro esterno di: 63 mm.	m	175,00			
30.E05.D05.010	Sola posa in opera di cavidotto corrugato, posto in opera interrato, compreso la sola posa dei manicotti, escluse le opere murarie e di scavo. Del diametro esterno da 40 a 75 mm	m	200,00			
PR.E05.A15.015	Tubo rigido in PVC privo di allegeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 20 mm.	m	15,00			
30.E05.B05.010	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) escluse eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro fino a 32 mm.	m	15,00			
PR.E05.A15.035	Tubo rigido in PVC privo di allegeni, serie pesante, non propagante la fiamma, non emanante gas tossici, con resistenza allo schiacciamento 750 Newton, del diametro di: 50 mm.	m	30,00			
30.E05.B05.015	Sola posa in opera di tubo rigido in PVC, per impianti elettrici, posto in opera "a vista" su pareti o soffitti, fissato con opportuni supporti e tasselli, questi compresi, ad interasse di 40 cm circa, compresa la sola posa degli eventuali raccordi (curve, manicotti, raccordi, ecc) escluse eventuali opere murarie ad eccezione della posa in opera dei suddetti tasselli e supporti. Del diametro da 33 mm a 50 mm.	m	30,00			
PR.E05.C05.015	Pozzetto per cavidotto in resina rinforzata con fibre di vetro, completo di coperchio carrabile e accessori di chiusura a tenuta, delle dimensioni nette interne di circa: 300x300x300 mm.	cad	8,00			
30.E05.E05.010	Sola posa in opera di pozzetto per cavidotti in materiali plastici e simili, compreso il puntamento del pozzetto nello scavo con malta cementizia, la sola posa del relativo chiusino e dei necessari raccordi. Delle dimensioni nette interne di circa da 200x200x200 a 300x300x300 mm	cad	8,00			
PR.E05.C05.020	Pozzetto per cavidotto in resina rinforzata con fibre di vetro, completo di coperchio carrabile e accessori di chiusura a tenuta, delle dimensioni nette interne di circa: 400x400x400 mm.	cad	1,00			
30.E05.E05.015	Sola posa in opera di pozzetto per cavidotti in materiali plastici e simili, compreso il puntamento del pozzetto nello scavo con malta cementizia, la sola posa del relativo chiusino e dei necessari raccordi. Delle dimensioni nette interne di circa da 400x400x400 mm a 500x500x500 mm	cad	1,00			
PR.E05.D10.010	Cassetta di derivazione di tecnopolimero autoestinguente, serie 75 resistenza 85 gradi, con grado di protezione IP 56 a doppio isolamento completa di coperchio a vite, non propagante gas tossici, con coperchio basso, delle dimensioni di circa: 100x100x50 mm	cad	5,00			
30.E05.F10.010	Sola posa in opera di cassetta di derivazione da parete, completa di coperchio a vite, compresi i necessari tasselli di fissaggio e la posa degli eventuali setti separatori. Dimensioni circa da 100 x 100 x 50 mm a 240 x 190 x 90 mm	cad	5,00			
	CABINA MT/BT					
NP_DEI 11505Da	Box in cemento armato vibrato, con pannelli prefabbricati realizzati con calcestruzzo classe C 28/35 (Rck 35 N/mm <sup>2</sup> ) ed armati con tendini di acciaio B450C, idoneo ad ospitare apparati per cabina di trasformazione MT/BT su reti in cavo interrato a 20-15-10 kV, tensione di isolamento di 24 kV, fino a 3 linee MT in ingresso e 4 linee in uscita BT in cavo interrato, completo di vasca di fondazione interrata, pavimento in c.a.v. idoneo a sopportare sovraccarichi permanenti uniformemente distribuiti fino a 500 daN/mq, copertura con manto impermeabilizzante in guaina bituminosa ardisata, pareti esterne finteggiate con pittura idrorepellente a base di resine sintetiche, struttura conforme norme tecniche di cui al DM. 14/01/2008 per zona sismica 1, locale con grado di protezione IP33 conforme CEI 11-1 e CEI 17-63; in opera incluso l'impianto di messa a terra esterno alla cabina in coda di rame 35 mmq e 4 dispersori in acciaio zincato, con esclusione delle opere di scavo e ogni onere per la predisposizione della posa del manufatto; alloggiamento di trasformatori con potenza massima 400 KVA, dimensioni fuori terra 250 x 210 cm in pianta ed altezza 200 cm, profondità vasca 50 cm, griglie di aereazione apribili in lamiera preverniciata e n. 2 porte di accesso in vetroresina	cad	1,00			

27

Tariffe	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_DEI_115004g	<p>Trasformatore trifase in resina, classe F tensione secondaria 400/230 V, morsetti di regolazione <math>\pm 2x</math> 2,5% esecuzione secondo CEI 14-9, DIN 42523, CENELEC HD538.151: tensione primaria 17,5 kV; potenza 400 kVA</p>	cad	1,00			
NP_DEI_115020a	<p>Scomparto modulare MT per protezione con interruttore di manovra-sezionatore combinato con fusibili, unità funzionale di protezione con interruttore di manovra-sezionatore e sezionatore di messa a terra in SF6 combinata con fusibili e sezionatore di messa a terra, protezione arco interno sui tre lati IAC AFL fino a 12,5 kA per 1s, adatto ad essere ampliato con altre unità funzionali su entrambi i lati; costruzione e collaudo conformi alle norme CEI EN 62271-200, CEI EN 60068-3-3 per resistenza al rischio sismico fino a classe 2; involucro con grado protezione esterno IP 3X e resistenza all'impatto meccanico IK 08, in lamiera di acciaio zincata a caldo, verniciata alle polveri epossidiche con struttura portante in lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 20/10; interruttore di manovra sezionatore rotativo a tre posizioni (chiuso, aperto e messo a terra), con obbligo per la visibilità diretta del sezionamento; isolato in SF6 del tipo "sistema a pressione sigillato a vita", blocco a chiave sul sezionatore chiave libera in posizione di aperto, blocco a chiave su sezionatore di terra chiave libera in posizione di chiuso, completa di interblocchi meccanici e a chiave per impedire errate manovre, contatti ausiliari, sganciatore di apertura a lancio di corrente, contamanovre, segnalazione meccanica intervento fusibile, 3 fusibili MT corrente nominale in base alla potenza del trasformatore, sezionatore di messa a terra a valle dei fusibili MT, indicatori presenza tensione con derivatori capacitivi, resistenza anticorrosione con potenza 50 W a 230 V, regolata da termostato e protetta da interruttore, sinottico, sezione cavi in ingresso fino a 95 mmq; tensione nominale 24 kV, tensione di esercizio fino a 24 kV, tensione di prova 1 minuto 50 kV, 16 kA, corrente nominale di picco 31,5 - 40 kA, tensione nominale degli ausiliari elettrici 230 V 50 Hz, classificazione continuità di esercizio LSC2A PI, dimensioni indicative larghezza 750 mm, altezza (vano BT escluso) 1.600 mm, profondità 1.300 mm; unità IMS in 630 A, Icc 12,5 kA, combinato con fusibili con comando senza riserva di energia, con esclusione dei fusibili di MT</p>	cad	1,00			
NP_DEI_115030e	<p>Terna di fusibili per scomparto modulare di Media Tensione 24 kV, 25 A</p>	cad	1,00			
NP_DEI_115021a	<p>Scomparto modulare MT per protezione con interruttore per partenza linea, unità funzionale di protezione con interruttore in SF6 e sezionatore di messa a terra, TA omopolare e reità di protezione, alimentazione in sbarra ed uscita cavi MT nella parte inferiore; protezione arco interno sui tre lati IAC AFL fino a 12,5 kA per 1s, adatto ad essere ampliato con altre unità funzionali su entrambi i lati; costruzione e collaudo conformi alle norme CEI EN 62271-200, CEI EN 60068-3-3 per resistenza al rischio sismico fino a classe 2; involucro con grado protezione esterno IP 3X e resistenza all'impatto meccanico IK 08, in lamiera di acciaio zincata a caldo, verniciata alle polveri epossidiche con struttura portante in lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 20/10; interruttore isolato in SF6 con polo in pressione del tipo "sigillato a vita", classificazione interruttore secondo CEI EN 62271-100 M2, E2, C2, blocco chiave su interruttore, chiave libera in posizione d'aperto, blocco a chiave su sezionatore di terra chiave libera in posizione di chiuso, completa di interblocchi meccanici e a chiave per impedire errate manovre, sganciatore di apertura a lancio di corrente, comando manuale, contatti ausiliari, contamanovre, sezionatore rotativo a tre posizioni (chiuso, aperto e messo a terra), con obbligo per la visibilità diretta del sezionamento, isolato in SF6 del tipo "sistema a pressione sigillato a vita", blocchi a chiave su sezionatore chiave libera in posizione di aperto e chiuso, blocchi a chiave su sezionatore di terra chiave libera in posizione di aperto e chiuso, sezionatore di messa a terra a valle dell'interruttore isolato in aria, 3 trasformatori amperometrici toroidali multi-range fino a 630 A o a barra passante con isolamento in resina epossidica, 1 trasformatore amperometrico toroidale omopolare, 1 relè per protezione e misura, su apposito pannello B.T. fornito di display LCD grafico, con protezioni &gt;, &gt;&gt;, &gt;&gt;&gt;, &gt;&gt;&gt;&gt;, &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;, &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;&gt; e misura delle correnti di fase I1, I2, I3 RMS, corrente residua I0, valori medi e massimi, memorizzazione dei valori delle correnti di fase ed omopolare prima di un intervento su guasto elettrico, relè di protezione con funzione di SIKEMA di Protezione Generale (SPG) conforme norma CEI 0-16, supervisione protezione tramite collegamento modbus; sezione cavi MT isolati in gomma di sezione massima 240 mmq; indicatori presenza tensione con derivatori capacitivi, sinottico, resistenza anticorrosione con potenza 50 W a 230 V, regolata da termostato e protetta da interruttore, contatti ausiliari, sganciatore di apertura a lancio di corrente, contamanovre, tensione nominale 24 kV, tensione di esercizio fino a 24 kV, tensione di prova 1 minuto 50 kV, tensione di tenuta ad impulso 1.2/50 micros 125 kV; corrente di corto circuito per un secondo 12,5 - 16 kA, corrente nominale degli ausiliari elettrici 230 V 50 Hz, classificazione continuità di esercizio LSC2A PI, dimensioni indicative larghezza 750 mm, altezza (vano BT escluso) 1.600 mm, profondità 1.300 mm; unità Interruttore partenza linea 630 A - 12,5 kA con protezioni di fase e di terra (funzioni 50-51-51N)</p>	cad	1,00			

2

Tariffa	DESCRIZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
NP_IE_32	Forniture e posa in opera di cassonetto esterno IP20 tipo IMEB o equivalente, completo di: *n°3 TV per la funzione 59Vo (triangolo aperto) *resistenza antiferrofisoneanza *moisettiera di riparo del segnale proveniente dai TV. Esso sarà collocato sopra la cella esistente (Dal cassone alle sbarre MT del trasformatore saranno fornite e installate 3 collegamenti MT).	a corpo	1,00			
NP_DEI 115049d	Cavo unipolare RG7H1R rigido isolato con gomma etilpropilenica, tensione d'esercizio 12 kV - 20 kV; sezione 95 mmq	m	15,00			
NP_DEI 115049c	Cavo unipolare RG7H1R rigido isolato con gomma etilpropilenica, tensione d'esercizio 12 kV - 20 kV; sezione 70 mmq	m	90,00			
NP_DEI 115049b	Cavo unipolare RG7H1R rigido isolato con gomma etilpropilenica, tensione d'esercizio 12 kV - 20 kV; sezione 50 mmq	m	15,00			
NP_DEI 023032k	Cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europa Regolamento UE 305/2011. Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35234, a bassissima emissione di fumi, gas tossici e nocivi conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilpropilenica ad alto modulo con guaina in mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2; unipolare FG16M16-0,6/1 kV; sezione 240 mmq	m	20,00			
NP_DEI 023002o	Cavo flessibile unipolare FG-7-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V. Isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II; sezione 240 mmq	m	5,00			
30.E15.805.035	Sola posa in opera di conduttori, posti entro canali o passerelle, compreso: etichettatura cavo/condotore, fissaggio con fascette; per uno o più cavi anche multipolari posti contemporaneamente entro la stessa canalizzazione, della sezione totale di rame oltre 140 fino a 240 mm <sup>2</sup>	m	25,00			
NP_DEI 125004c	Quadro fisso di rifasamento per bassa tensione, tensione nominale 400 V/50 Hz trifase, sezionatore generale e fusibili di protezione, condensatori trifase con dielettrico in polipropilene metallizzato autorigenerabile, resistenza di scarica incorporata e dispositivo di sicurezza di protezione a sovrappotenza, contenitore in lamiera di acciaio verniciata alle polveri epossidiche, grado di protezione IP 30, conformità norme CEI EN 60831-1/2 e CEI EN 60439-1; potenza reattiva 15 KVAR	cad	1,00			
NP_IE_45	DEMOLIZIONE, SMALTIMENTI E ASSISTENZE EDILI Demolizioni e smaltimenti degli impianti elettrici e speciali esistenti. Comprensivi di: smantellamento di canale portacavi in pvc/metallo con coprchio- rimozione di cavi flessibili unipolare/unipolari con conduttore in rame- rimozione di apparecchiature elettriche all'interno o all'esterno di fabbricati, per impianti "tipo civile" a vista o incassati- rimozione di apparecchiature elettriche modulari (interruttori, portafusibili, contattori, relè, etc.) installati all'interno di quadri e centralini, compresi tutti gli accessori di cablaggio e relativi conduttori posti all'interno del quadro o centralino- rimozione di armadi, contenitori e cassette in materiale isolante, installati a giorno o ad incasso, inclusi, portelli, porte, accessori per montaggio apparecchiature e quant'altro- rimozione di corpi illuminanti, inclusi gli oneri della rimozione dei sostegni a muro o a soffitto - rimozione di impianti speciali a correnti deboli quali ad esempio:TVCC, citofoni, controllo accessi, cablaggio strutturato, rivelazione e segnalazione incendio, ecc..	a corpo	1,00			
NP_DEI 195028	Trasporto a discarica controllata secondo il Dlgs 13 gennaio 2003, n. 36 dei materiali di risulta provenienti da demolizioni, previa caratterizzazione di base ai sensi del DM 27 settembre 2010, con autocarro di portata fino a 50 q, compresi carico, viaggio di andata e ritorno e scarico con esclusione degli oneri di discarica	mc	15,00			
NP_DEI 195030	Movimentazione nell'area di cantiere di materiali di risulta provenienti da lavorazioni di demolizioni con uso di mezzi meccanici di piccole dimensioni, per accumulo in luogo di deposito provvisorio, in attesa del trasporto allo scarico	mc	30,00			
NP_DEI 195032b	Compenso alle discariche autorizzate e realizzate secondo il Dlgs 13 gennaio 2003, n. 36, per conferimento di materiale di risulta proveniente da scavi o demolizioni, escluso il costo relativo alla caratterizzazione del rifiuto: rifiuti non ammissibili in discarica per rifiuti inerti (art. 5 DM 27 settembre 2010) ma ammissibili in discarica per rifiuti non pericolosi (art. 6 e 7 DM 27 settembre 2010)	t	15,00			

TOTALE COMPLESSIVO ELETTRICI E SPECIALI

24

Tariffa	DESCRIZIONE dei LAVORI	unità di misura	Quantità presunta	Prezzo unitario in cifre	Prezzo unitario in lettere	Importo totale
---------	------------------------	-----------------	-------------------	--------------------------	----------------------------	----------------

TOTALE EURO

diconsi euro (in lettere)

Part a Ribasso del \_\_\_\_\_ %

(ribasso in lettere)

Data, \_\_\_\_\_

IL CONCORRENTE  
(timbro e firma)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
Pag. 2/19		<b>Commessa VCT-220-22</b>

## INDICE

<b>1.</b>	<b>SCOPO DEL LAVORO E RIFERIMENTI DI PROGETTO</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>LIVELLO DI PROGETTAZIONE, DOCUMENTI DI RIFERIMENTO, GRUPPO DI PROGETTAZIONE.</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ DI ISPEZIONE EFFETTUATA</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>RISULTANZE DEL CONTROLLO</b>	<b>6</b>
4.1	TABELLA DI CONTROLLO DEGLI ELABORATI OBBLIGATORI AI SENSI DELL'ART.24 DEL D.P.R. 207/10	6
4.2	ANALISI SUL CONTENUTO DELLA DOCUMENTAZIONE	7
<b>5.</b>	<b>ANNOTAZIONI ULTERIORI SUL CORPO PROGETTUALE</b>	<b>17</b>
5.1	AREA TECNICO AMMINISTRATIVA	17
5.2	AREA ARCHITETTONICA E SICUREZZA	17
5.3	AREA STRUTTURE, GEOTECNICA	17
5.4	AREA INFRASTRUTTURA E CANTIERIZZAZIONE	17
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>18</b>
6.1	COMPLETEZZA DEL PROGETTO	18
6.2	ADEGUATEZZA DEL PROGETTO	18



<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	 <b>Commissa VCT-220-22</b>
Pag. 3/19		

## 1. Scopo del lavoro e riferimenti di progetto

---

Scopo del presente lavoro è il controllo tecnico o del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica relativa alla "**Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte**" ai fini di poterne verificare, ai sensi di quanto disposto dagli articoli 26 d.lgs 50/16 e LLGG del MIMS la conformità della soluzione progettuale prescelta alle specifiche disposizioni funzionali, prestazionali, normative e tecniche contenute negli elaborati progettuali dei livelli già approvati .

Le verifiche, così come indicato all'art. 26 del d.lgs 50/16 sono state condotte sulla documentazione progettuale fornita, in relazione al livello di progettazione, con riferimento ai seguenti aspetti del controllo:

In particolare è stata accertata:

- a) la completezza della progettazione;
- b) la coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;
- c) l'appaltabilità della soluzione progettuale prescelta;
- d) i presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- e) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- f) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
- g) la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori;
- h) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati;
- i) la manutenibilità delle opere.

L'attuale controllo prende in esame gli elaborati la cui consegna allo scrivente Organismo di Ispezione è avvenuta sino al 29/12/2022.

L'ispezione sul progetto è stata svolta, a seconda delle singole tematiche, nel rispetto dei riferimenti prescrittivi (norme e leggi) così come indicato nelle relazioni specialistiche. La verifica è stata estesa anche al rispetto del principio DNSH (Do Not Significant Harm) con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.

<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
Pag. 4/19		<b>Commessa VCT-220-22</b>

## 2. Livello di progettazione, documenti di riferimento, gruppo di progettazione.

Il livello della progettazione sottoposta all'esame dell'Organismo di ispezione, secondo quanto comunicato dal cliente e secondo quanto rilevabile dal cartiglio presente sugli elaborati è quello di un Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica.

Normativa di riferimento adottata per il controllo :

- Artt . 26, del D.Lgs. 50/2016
- LLGG del MIMS Art. 48, comma 7, del decretolegge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108;
- UNI 10722-1-2-3;

DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO pervenuta in data 21/12/2022

cds\_25-2022\_ Comune di Genova \_ Prot. 16/12/2022.0485735.U di Servizi preliminare, forma semplificata e modalità asincrona, ai sensi dell'articolo 14, comma 3, della Legge n. 241/1990 e s. m. e i. CDS 25/2022 – Impianto polisportivo Viale Aspromonte: interventi di riqualificazione impianto. CUP B38E22000150006. Progetto di Fattibilità Tecnico ed Economica. Chiusura del procedimento

c\_d969.Comune di Genova - Prot. 01/12/2022.0460635.E CONFERENZA DI SERVIZI PRELIMINARE, FORMA SEMPLIFICATA E MODALITÀ ASINCRONA, AI SENSI DELL'ARTICOLO 14, COMMA 3, DELLA LEGGE N. 241/1990 E S. M. E I. CDS 25/2022 – IMPIANTO POLISPORTIVO VIALE ASPROMONTE: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO. CUP B38E22000150006. PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA Pareri\_uniti

Viale Aspromonte - Impianto Polisportivo. Valutazione DNSH- Rigenerazione impianto polisportivo in Viale Aspromonte" – M5.C2-3.1-Cluster2" CUP: B38E22000150006 – MOGE: 21015

Progettisti :

Progetto Architettonico Architetto Fabrizio Levrero Architetto Massimo Malagugini Architetto Marco Viganego

Progetto Strutture studi Pedemonte Chirone S.T.P. srl Debora Chirone architetto

Progetto impianti INGEGNERI ASSOCIATI SRL Ing. P.Accame Ing. S. Morandi Ing. F. Tomaselli



<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo</b> <b>viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	 <b>Commessa VCT-220-22</b>
Pag. 5/19		

### 3. Descrizione dell'attività di ispezione effettuata

---

I documenti di progetto ispezionati sono quelli ricevuti in formato digitale fino al 29/12/2022.

Ai sensi dell'art. Art . 26, del D.Lgs. 50/2016 -LLGG del MIMS , in relazione al livello definitivo di approfondimento progettuale, le verifiche sono state condotte al fine di accertare:

1. la coerenza delle scelte progettuali con i contenuti del documento di indirizzo alla progettazione;
2. la completezza formale degli elaborati progettuali;
3. la coerenza interna tra gli elaborati progettuali;
4. la coerenza esterna in relazione alle norme tecniche comunque applicabili;
5. la revisione del computo estimativo, anche in relazione alla sua coerenza con gli elaborati grafici e alla applicazione dei prezzi;
6. la revisione delle somme a disposizione del quadro economico di spesa, anche al fine di accertare la presenza di adeguati elementi giustificativi per la valutazione della congruità degli importi riportati nel quadro economico medesimo;
7. la effettiva leggibilità dei contenuti progettuali per tematismi, anche attraverso eventuali relazioni di sintesi/ricucitura che "mettano a sistema" contenuti progettuali afferenti al medesimo tema ma tuttavia "dispersi" nei numerosi elaborati progettuali. Ciò al fine di favorire l'esame del progetto da parte dei membri esperti dell'Organo consultivo sui principali aspetti tecnici sottesi dal progetto

L'attività di ispezione è stata condotta su tutti gli elaborati progettuali forniti ..



<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualficazione impianto polisportivo</b> <b>viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
Pag. 6/19		<b>Commessa VCT-220-22</b>

#### 4. Risultanze del controllo

##### 4.1 Tabella di controllo degli elaborati obbligatori ai sensi -LLGG del MIMS (Art. 48, comma 7, del decreto legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108)

LLGG del MIMS 3.2	Tipo elaborato	presente	controllato	note
1.	relazione generale;	si	si	Vedi Punti 4.2
2.	relazione tecnica, corredata da rilievi, accertamenti, indagini e studi specialistici;	si	si	Vedi Punti 4.2,
3.	relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico (art. 28 comma 4 del D.Lgs. 42/2004, per la procedura D. Lgs. 50/2016 art. 25, c. 1) ed eventuali indagini dirette sul terreno secondo quanto indicato nell'art. 25, c. 8 del D.Lgs. 50/2016;	n.a.	n.a	Relazione GENERALE Tecnico Descrittiva par 2
4.	studio di impatto ambientale, per le opere soggette a VIA;	si	si	Vedi Punti 4.2,
5.	. relazione di sostenibilità dell'opera;	no	no	
6.	rilievi plano-altimetrici e stato di consistenza delle opere esistenti e di quelle interferenti nell'immediato intorno dell'opera da progettare;	si	si	Vedi Punti 4.2 Rif. comma 3 art 24
7.	elaborati grafici delle opere, nelle scale adeguate;	si	si	Vedi Punti 4.2
8.	computo estimativo dell'opera, in attuazione dell'articolo 32, comma 14 bis, del Codice;	si	si	Vedi Punti 4.2
9.	quadro economico di progetto;	si	si	Vedi Punti 4.2,
10.	piano economico e finanziario di massima, per le opere da realizzarsi mediante Partenariato Pubblico-Privato;	si	si	Vedi Punti 4.2
11.	schema di contratto;	no	no	
12.	capitolato speciale d'appalto;	si	si	sostituito da un disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici Vedi Punti 4.2
13.	cronoprogramma;	si	si	Vedi Punti 4.2
14.	piano di sicurezza e di coordinamento, ai sensi del DLGS 9 aprile 2008, n. 81 Stima dei costi della sicurezza;	si	si	sostituito da prime indicazioni sul piano medesimo Vedi Punti 4.2
15.	. capitolato informativo (facoltativo);	no	no	
16.	piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti;	si	si	sostituito da prime indicazioni sul piano Vedi Punti 4.2
17.	piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale;	si	si	Vedi Punti 4.2
18.	per le opere soggette a VIA, e comunque ove richiesto, piano preliminare di monitoraggio ambientale;	n.a.	n.a	
19.	piano particellare delle aree espropriande o da acquisire, ove pertinente.	n.a.	n.a	

Le risultanze del controllo riportate in questo documento si riferiscono esclusivamente agli elaborati di progetto e alle opere ispezionate oggetto della Commessa riportata in intestazione.

Questo documento è rilasciato senza pregiudizio per gli scopi consentiti dalla Legge e Atti di Governo vigenti.

Non può essere riprodotto se non nella sua completezza e con l'esplicito consenso, riportato per iscritto sia dal Cliente, sia da questa Società di controllo tecnico MOD- RC- rev. 1

<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
Pag. 7/19		<b>Commessa VCT-220-22</b>

#### 4.2 Analisi sul contenuto della documentazione/ corrispondenza ad art. 26 del D.Lgs.50/2016

##### LISTA DEI DOCUMENTI ESAMINATI E RISULTANZE DEL CONTROLLO

N° prog.	N. Doc.	Data e rev.	Titolo  Osservazioni/NC	Data Ric.	Status (2)	Azione correttiva/Deduzioni del progettista con data ( gg.mm.aa)	Contro deduzioni Odi con data ( gg.mm.aa)	Status (2)
	NN	NN	QE_PNRR_cluster2 Quadro economico <b>Nessuna osservazione</b>	29/12/22	<b>A</b>			
			01 architettonico					
			RELAZIONI E CME					
1	Rel. 1 F-Ar	rev00	Relazione GENERALE Tecnico Descrittiva LOTTO 1 <b>Non si ha evidenza in riferimento al documento di indirizzo alla progettazione in merito all'individuazione degli obiettivi posti a base della progettazione.</b> <b>Pur non essendo presente tra gli elaborati grafici ; così come individuati nelle LLGG, lo stralcio documentale degli strumenti di pianificazione territoriale e degli strumenti urbanistici generali ed attuativi vigenti, risulta rappresentato all'interno della relazione</b>	21/12/2022	<b>A/C</b>			
2	C.M.E. F-Ar	rev00	CME OPERE ARCHITETTONICHE LOTTO 1 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
3	Rel. 2 F-Ar	rev00	Relazione prime indicazioni per la gestione della SICUREZZA <b>Non si ha evidenza delle indicazioni circa la stima</b>	21/12/2022	<b>H</b>			

Le risultanze del controllo riportate in questo documento si riferiscono esclusivamente agli elaborati di progetto e alle opere ispezionate oggetto della Commessa riportata in intestazione. Questo documento è rilasciato senza pregiudizio per gli scopi consentiti dalla Legge e Atti di Governo vigenti. Non può essere riprodotto se non nella sua completezza e con l'esplicito consenso, riportato per iscritto sia dal Cliente, sia da questa Società di controllo tecnico MOD- RC- rev. 1

<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
<b>Pag. 8/19</b>		

			<b>dei costi della sicurezza o il riferimento ad elaborati specifici</b>					
			STATO ATTUALE					
4	TAV 01 FaR	rev00	STATO ATTUALE Pianta quota 22.40 (piano -3) <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
5	TAV 02 FaR	rev00	STATO ATTUALE Pianta piano -2 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
6	TAV 03 FaR	rev00	STATO ATTUALE Pianta piano -1 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
7	TAV 04 FaR	rev00	STATO ATTUALE Pianta piano Terra <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
8	TAV 05 FaR	rev00	STATO ATTUALE Pianta Coperture <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
9	TAV 06 FaR	rev00	STATO ATTUALE Sezioni A-A, B-B <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
10	TAV 07 FaR	rev00	STATO ATTUALE Sezioni C-C, D-D <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
			SUDDIVISIONE IN LOTTI					
11	TAV 01 FaR	rev00	SUDD. LOTTI Pianta quota 22.40 (piano -3) <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
12	TAV 02 FaR	rev00	SUDD. LOTTI Pianta piano -2 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
13	TAV 03 FaR	rev00	SUDD. LOTTI Pianta piano -1 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
14	TAV 04 FaR	rev00	SUDD. LOTTI Pianta piano Terra <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
15	TAV 05 FaR	rev00	SUDD. LOTTI Pianta Coperture <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			

<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
Pag. 9/19		<b>Commessa VCT-220-22</b>

			STATO DI PROGETTO (LOTTO1)				
16	TAV 01 FaR	rev00	STATO di PROGETTO Pianta quota 22.40 (piano -3) <b>Non si ha evidenza dell'indicazione delle superfici delle aree secondo la destinazione Per maggior chiarezza e leggibilità della tavola sarebbe utile rappresentare le opere in progetto con tratto grafico/colore specifico</b>	21/12/2022	<b>A/C</b>		
17	TAV 02 FaR	rev00	STATO di PROGETTO Pianta piano -2 <b>Si veda osservazione progressivo 16</b>	21/12/2022	<b>A/C</b>		
18	TAV 03 FaR	rev00	STATO di PROGETTO Pianta piano -1 <b>Si veda osservazione progressivo 16</b>	21/12/2022	<b>A/C</b>		
19	TAV 04 FaR	rev00	STATO di PROGETTO Pianta piano Terra <b>Si veda osservazione progressivo 16</b>	21/12/2022	<b>A/C</b>		
20	TAV 05 FaR	rev00	STATO di PROGETTO Pianta Coperture <b>Si veda osservazione progressivo 16</b>	21/12/2022	<b>A/C</b>		
21	TAV 06 FaR	rev00	STATO di PROGETTO Sezioni A-A, B-B <b>Per maggior chiarezza e leggibilità della tavola sarebbe utile rappresentare le opere in progetto con tratto grafico/colore specifico</b>	21/12/2022	<b>A/C</b>		
22	TAV 07 FaR	rev00	STATO di PROGETTO Sezioni C-C, D-D <b>Si veda osservazione progressivo 22</b>	21/12/2022	<b>A/C</b>		
23	TAV 08 FaR	rev00	STATO ATTUALE e di PROGETTO PROSPETTO SUD <b>Si veda osservazione progressivo 22</b>	21/12/2022	<b>A/C</b>		
			STATO DI CONFRONTO (LOTTO 1,)				
24	TAV 01 FaR	rev00	STATO di CONFRONTO Pianta quota 22.40 (piano -3) <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
25	TAV 02 FaR	rev00	STATO di CONFRONTO Pianta piano -2 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		

<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
Pag. <b>10/19</b>		<b>Commessa VCT-220-22</b>

26	TAV 03 FaR	rev00	STATO di CONFRONTO Pianta piano -1 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
27	TAV 04 FaR	rev00	STATO di CONFRONTO Pianta piano Terra <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
28	TAV 05 FaR	rev00	STATO di CONFRONTO Pianta Coperture <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
29	TAV 06 FaR	rev00	STATO di CONFRONTO Sezioni A-A, B-B <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
30	TAV 07 FaR	rev00	STATO di CONFRONTO Sezioni C-C, D-D <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
			VIE DI ESODO (LOTTO 1,					
31	TAV 01 FaR	rev00	VIE di ESODO Pianta quota 22.40 (piano -3) <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
32	TAV 02 FaR	rev00	VIE di ESODO Pianta piano -2 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
33	TAV 03 FaR	rev00	VIE di ESODO Pianta piano -1 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
34	TAV 04 FaR	rev00	VIE di ESODO Pianta piano Terra <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
34		rev00	ACCESSIBILITÀ (LOTTO 1, )					
35	TAV 01 FaR	rev00	ACCESSIBILITÀ Pianta quota 22.40 (piano -3) <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
36	TAV 02 FaR	rev00	ACCESSIBILITÀ Pianta piano -2 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
37	TAV 03 FaR	rev00	ACCESSIBILITÀ Pianta piano -1 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
38	TAV 04 FaR	rev00	ACCESSIBILITÀ Pianta piano Terra <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			

<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
Pag. <b>11/19</b>		<b>Commessa VCT-220-22</b>

			02 impiantistico				
			TITOLO				
39	RG01	rev00	RELAZIONE GENERALE IMPIANTI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
40	RC01	rev00	RELAZIONE RISPONDENZA CAM IMPIANTI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
41	RC02	rev00	RELAZIONE ACUSTICA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
			IMPIANTI ELETTRICI				
			TITOLO				
42	RE01	rev00	RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI <b>Nessuna osservazione</b>		<b>A</b>		
43	RE02	rev00	DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE IMPIANTI ELETTRICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
44	RE03	rev00	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO IMPIANTI ELETTRICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
45	RE04	rev00	LISTA LAVORAZIONI IMPIANTI ELETTRICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
46	RE05	rev00	ELENCO PREZZI UNITARI IMPIANTI ELETTRICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
47	RE06	rev00	ANALISI NUOVI PREZZI IMPIANTI ELETTRICI <b>I prezzi elementari di analisi laddove non impiegati prezzi unitari di listino, devono essere suffragati da giustificativi atti a dimostrare la connotazione di "prezzo corrente di mercato" – art. 32 c.2 DPR 5.10.2010 n°207</b>	21/12/2022	<b>H</b>		
48	RE07	rev00	INCIDENZA DELLA MANO D'OPERA IMPIANTI ELETTRICI	21/12/2022	<b>A</b>		

<b>Rapp. Controllo Tecnico</b> <b>sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo</b> <b>viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
<b>Pag. 12/19</b>		

			<b>Nessuna osservazione</b>				
49	RE08	rev00	MANUALE D'USO E PIANO MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
50	EL01	rev00	SCHEMA A BLOCCHI DISTRIBUZIONE ELETTRICA <b>Nessuna osservazione Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
51	EL02	rev00	SCHEMI UNIFILARI QUADRI ELETTRICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
52	EL03	rev00	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E FM - PIANO TERZO SOTTOSTRADA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
53	EL04	rev00	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E FM - PIANO SECONDO SOTTOSTRADA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
54	EL05	rev00	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E FM - PIANO PRIMO SOTTOSTRADA E TERRA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
55	EL06	rev00	LAYOUT CABINA ELETTRICA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
56	EL07	rev00	ILLUMINAZIONE ORDINARIA E EMERGENZA - PIANO TERZO SOTTOSTRADA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
57	EL08	rev00	ILLUMINAZIONE ORDINARIA E EMERGENZA - PIANO SECONDO SOTTOSTRADA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
58	EL09	rev00	ILLUMINAZIONE ORDINARIA E EMERGENZA - PIANO PRIMO SOTTOSTRADA E TERRA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		

<b>Rapp. Controllo Tecnico</b> <b>sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo</b> <b>viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
<b>Pag. 13/19</b>		

59	EL10	rev00	LAYOUT IMPIANTI ELETTRICI PALESTRA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	A			
60	EL11	rev00	LAYOUT IMPIANTI ELETTRICI PISCINA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	A			
61	EL12	rev00	LAYOUT IMPIANTI ELETTRICI CAMPI SPORTIVI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	A			
62	EL13	rev00	LAYOUT IMPIANTO FOTOVOLTAICO <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	A			
63	EL14	rev00	SCHEMA UNIFILARE IMPIANTO FOTOVOLTAICO <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	A			
			IMPIANTI MECCANICI					
			TITOLO					
64	RM01	rev00	RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	A			
65	RM02	rev00	DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE IMPIANTI MECCANICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	A			
66	RM03	rev00	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO IMPIANTI MECCANICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	A			
67	RM04	rev00	LISTA LAVORAZIONI IMPIANTI MECCANICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	A			
68	RM05	rev00	ELENCO PREZZI UNITARI IMPIANTI MECCANICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	A			
69	RM06	rev00	ANALISI NUOVI PREZZI IMPIANTI MECCANICI <b>I prezzi elementari di analisi laddove non impiegati prezzi unitari di listino, devono essere suffragati da giustificativi atti a dimostrare la connotazione di</b>	21/12/2022	H			

<b>Rapp. Controllo Tecnico</b> <b>sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo</b> <b>viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
<b>Pag. 14/19</b>		

			<b>"prezzo corrente di mercato" – art. 32 c.2 DPR 5.10.2010 n°207</b>					
70	RM07	rev00	INCIDENZA DELLA MANO D'OPERA IMPIANTI MECCANICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
71	RM08	rev00	MANUALE D'USO E PIANO MANUTENZIONE IMPIANTI MECCANICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
72	RM09	rev00	RELAZIONE TECNICA EX L10/91 <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
73	MC01	rev00	SCHEMA CENTRALE TERMICA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
74	MC02	rev00	PLANIMETRIA CENTRALE E LOCALI TECNICI <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
75	MC03	rev00	PIANTA COPERTURA: IMPIANTO SOLARE TERMICO E FOTOVOLTAICO <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
76	MC04	rev00	IMPIANTO HVAC PIANO TERZO SOTTOSTRADA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
77	MC05	rev00	IMPIANTO HVAC PIANO SECONDO SOTTOSTRADA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
78	MC06	rev00	IMPIANTO HVAC PIANO PRIMO SOTTOSTRADA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
79	MC07	rev00	IMPIANTO HVAC PIANO TERRA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
80	MC08	rev00	IMP. IDRICO SANITARIO E FOGNARIO PIANI TERZO, SECONDO E PRIMO SOTTOSTRADA <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>			
81	MC09	rev00	IMPIANTO IDRICO SANITARIO E FOGNARIO PIANO TERRA	21/12/2022	<b>A</b>			

<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
Pag. <b>15/19</b>		<b>Commessa VCT-220-22</b>

			<b>Nessuna osservazione</b>				
82	MC10	rev00	IMPIANTO RETI ANTINCENDIO <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
82		rev00	03 strutturale				
83	- REL 001 C -	rev00	RELAZIONE GENERALE. <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
84	- REL 002 A -	rev00	PIANO PRELIMINARE MANUTENZIONE. <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
85	- REL 003 A -	rev00	SPECIFICHE TECNICHE. <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
86	- REL 004 A -	rev00	PIANO PRELIMINARE DI MONITORAGGIO. <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
87	- REL 005 A -	rev00	PRIME INDICAZIONI SICUREZZA. <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
88	- CME 001 E -	rev00	CME PRELIMINARE. <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
89	- CNP 001 B -	rev00	CRONOPROGRAMMA. <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
90	- DIS 001 B-S1-	rev00	STRUTTURALE. <b>Nessuna osservazione</b>	21/12/2022	<b>A</b>		
			04 dnsh				
91	nn	rev00	Viale Aspromonte - Impianto Polisportivo. Valutazione DNSH-signed <b>Acquisito per informazione</b>	21/12/2022	<b>I</b>		
			05 conferenza servizi				
92	nn	rev00	cds_25-2022_LETTERA_CHIUSURA_timbrato <b>Acquisito per informazione</b>	21/12/2022	<b>I</b>		
93	nn	rev00	Pareri_uniti	21/12/2022	<b>I</b>		

<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	
Pag. <b>16</b> /19		<b>Commessa VCT-220-22</b>

<b>Acquisito per informazione</b>					
-----------------------------------	--	--	--	--	--

Note generali:

(0) **PROGETTO:** Aspetto della progettazione esaminato (strutture, architettura, impianti etc.)

(1) **TIPO:** D = disegno - R = rapporto - S = specifica

(2) **STATUS:** A = approvato - A/C = approvato con commenti - H = necessarie modifiche/integrazioni - - I = acquisito per informazione

**Necessita produrre una Relazione di sostenibilità dell'opera secondo ex art. 3.2.4 delle Linee guida di cui all'Art. 48, comma 7, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella Legge 29 luglio 2021, n. 108, emanato dal Mims - Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibili.**

Tale relazione, declinata nei contenuti in ragione della specifica tipologia di intervento infrastrutturale, è riferita alle discipline Impianti/Energia, Edilizia e Strutture e contiene quanto previsto nei relativi commi in particolare l'asseverazione del rispetto del principio di "non arrecare un danno significativo" ("Do No Significant Harm" - DNSH), come definito dal Regolamento UE 852/2020, dal Regolamento (UE) 2021/241 e come esplicitato dalla Comunicazione della Commissione Europea COM (2021) 1054 (Orientamenti tecnici sull'applicazione del citato principio, a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza).



<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01</b> <b>24/11/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>RIQUALIFICAZIONE DEL PERCORSO</b> <b>STORICO SALITA BELVEDERE E SALITA</b> <b>MILLELIRE</b>  <b>Progetto Definitivo</b>	 <b>MALVEZZI</b> <small>&amp; PARTNER</small>
Pag. 17/19		<b>Commessa VCT-212-22</b>

## 5. Annotazioni ulteriori sul corpo progettuale

---

### 5.1 Area tecnico amministrativa

---

Nessuna ulteriore osservazione

### 5.2 Area architettonica e sicurezza

---

Nessuna ulteriore osservazione

### 5.3 Area strutture, geotecnica

---

Nessuna ulteriore osservazione

### 5.4 Area Infrastruttura e Cantierizzazione

---

Nessuna ulteriore osservazione



<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01 30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	  <b>Commessa VCT-220-22</b>
Pag. <b>18/19</b>		

## 6. Conclusioni

---

### 6.1 Completezza del progetto

---

In relazione alle risultanze delle verifiche operate e descritte nei paragrafi precedenti, lo scrivente Organismo di Ispezione ritiene - con riferimento alla sola quota parte dei documenti di progetto oggetto di verifica (cfr. elenco di cui al paragrafo 4.1) - che il progetto definitivo denominato **"Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte"** potrà essere considerato in linea con i disposti di cui alle LLGG del MIMS (Art. 48, comma 7, del decreto legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108).

### 6.2 Adeguatezza del progetto

---

In relazione alle risultanze delle verifiche operate e descritte nei paragrafi precedenti, lo scrivente Organismo di Controllo ritiene - con riferimento alla sola quota parte dei documenti di progetto oggetto di verifica (cfr. elenco di cui al paragrafo 4.2) - che il progetto definitivo denominato **"Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte"** potrà essere considerato in linea con i disposti di cui alle LLGG del MIMS (Art. 48, comma 7, del decreto legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108). qualora siano attuate le necessarie azioni correttive per rimuovere le osservazioni relative agli elaborati progettuali rilevate al paragrafo 4.2 con lo status "H".

E quindi necessario che il corpo progettuale revisionato sia nuovamente sottoposto a controllo, come da contratto sottoscritto dall'Organismo di Controllo per verificare che le osservazioni/ non conformità siano state correttamente recepite.

Le osservazioni di cui agli elaborati status A/C si configurano, invece, quali elementi migliorativi della qualità complessiva del corpo progettuale e il loro recepimento non risulta vincolante a parere dell'Organismo di Ispezione ai fini della conformità del corpo progettuale, ma utili al fine della redazione del progetto Definitivo.



<b>Rapp. Controllo Tecnico sulla Progettazione</b>  <b>RC n° 01 30/12/2022</b>	<b>COMUNE DI GENOVA</b> <b>Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte</b>  <b>Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica</b>	  <b>Commessa VCT-220-22</b>
<b>Pag. 19/19</b>		

**SI RIASSUME CHE IL CORPO PROGETTULE VERIFICATO PRESENTA**

**n. 3 giudizi H**

**n. 9 giudizi A/C**

**su 94 elaborati esaminati**

I documenti di progetto ispezionati sono quelli ricevuti in formato digitale fino al 29/12/2022.

Ai sensi dell'art. Art . 26, del D.Lgs. 50/2016 -LLGG del MIMS , in relazione al livello definitivo di approfondimento progettuale, le verifiche sono state condotte al fine di accertare:

1. la coerenza delle scelte progettuali con i contenuti del documento di indirizzo alla progettazione;
2. la completezza formale degli elaborati progettuali;
3. la coerenza interna tra gli elaborati progettuali;
4. la coerenza esterna in relazione alle norme tecniche comunque applicabili;
5. la revisione del computo estimativo, anche in relazione alla sua coerenza con gli elaborati grafici e alla applicazione dei prezzi;
6. la revisione delle somme a disposizione del quadro economico di spesa, anche al fine di accertare la presenza di adeguati elementi giustificativi per la valutazione della congruità degli importi riportati nel quadro economico medesimo;
7. la effettiva leggibilità dei contenuti progettuali per tematismi, anche attraverso eventuali relazioni di sintesi/ricucitura che "mettano a sistema" contenuti progettuali afferenti al medesimo tematismo ma tuttavia "dispersi" nei numerosi elaborati progettuali. Ciò al fine di favorire l'esame del progetto da parte dei membri esperti dell'Organo consultivo sui principali aspetti tecnici sottesi dal progetto

Gli Esperti di M&P che hanno partecipato all'attività di controllo sono stati:

**Area Opere Infrastrutturali, Sicurezza e Manutenzione Area Ambiente, architettura**

Ing. B. Jaffe

Sigla M&P – BJF

RED n.1 del 30/12/2022

**Area Tecnico Amministrativa Impianti**

Ing. Cesare Malvezzi

Sigla M&P – CMA

RED n.1 del 30/12/2022

Genova, lì 30/12/2022



**Il Responsabile Tecnico**  
**Ing. Cesare Malvezzi**

Le risultanze del controllo riportate in questo documento si riferiscono esclusivamente agli elaborati di progetto e alle opere ispezionate oggetto della Commessa riportata in intestazione.

Questo documento è rilasciato senza pregiudizio per gli scopi consentiti dalla Legge e Atti di Governo vigenti.

Non può essere riprodotto se non nella sua completezza e con l'esplicito consenso, riportato per iscritto sia dal Cliente, sia da questo Organismo d'Ispezione.



COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE POLITICHE DELLO SPORT E THE OCEAN RACE

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – Missione 5 – Inclusione e coesione, componente 2 – Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore (M5C2), misura 3, investimento 3.1 “Sport e inclusione sociale”.

Cluster 2: Rigenerazione impianti esistenti: Riqualficazione impianto polisportivo viale Aspromonte  
CUP B38E22000150006 - MOGE: 21015

**VERBALE DI VALIDAZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA**

(ai sensi dell'art. 26, comma 8, del D.Lgs. 50/2016)

Premesso che:

- il servizio di redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica è stato affidato dalla scrivente Direzione per l'architettonico all'Arch. Fabrizio Levrero, per gli impianti a INGEGNERI ASSOCIATI S.R.L., per lo strutturale all'Ing. STUDIO PEDEMONTE CHIRONE S.T.P. S.R.L., rispettivamente con le Determinazioni Dirigenziali n. 2022-195.0.0-209, n. 2022-195.0.0-210 e n. 2022-195.0.0-211 e che il gruppo di progettisti in data 16/12/2022 ha consegnato gli elaborati costitutivi del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica;
- il servizio di verifica del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica è stato affidato con Determinazione Dirigenziale n. 2022-195.0.0.-227 a MALVEZZI & PARTNERS SERVIZI INTEGRATI S.R.L.;
- il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica è costituito da:

1. PROGETTO ARCHITETTONICO

1.1 RELAZIONI E CME

- Rel.1) Relazione Generale Tecnico Descrittiva
- Rel.2) Relazione prime indicazioni per la gestione della sicurezza
- Rel.3) Computo Metrico Estimativo lavori LOTTO 1
- Rel.4) Quadro economico

1.2 DIVISIONE LOTTI

- Tav 01) planimetria suddivisione lotti PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria suddivisione lotti PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria suddivisione lotti PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria suddivisione lotti PIANO TERRA
- Tav 05) planimetria suddivisione lotti COPERTURE

1.3 STATO ATTUALE



## COMUNE DI GENOVA

- Tav 01) planimetria stato attuale PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria stato attuale PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria stato attuale PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria stato attuale PIANO TERRA
- Tav 05) planimetria stato attuale COPERTURE
- Tav 06) sezioni A-A B-B stato attuale
- Tav 07) sezioni C-C D-D stato attuale

### 1.4 STATO DI PROGETTO

- Tav 01) planimetria stato di progetto PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria stato di progetto PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria stato di progetto PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria stato di progetto PIANO TERRA
- Tav 05) planimetria stato di progetto COPERTURE
- Tav 06) sezioni A-A B-B stato di progetto
- Tav 07) sezioni C-C D-D stato di progetto
- Tav 08) prospetto SUD attuale – progetto

### 1.5 CONFRONTO

- Tav 01) planimetria confronto – PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria confronto – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria confronto – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria confronto – PIANO TERRA
- Tav 05) planimetria confronto – COPERTURE
- Tav 06) sezioni A-A B-B confronto
- Tav 07) sezioni C-C D-D confronto

### 1.6 ACCESSIBILITÀ

- Tav 01) planimetria stato di progetto – PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria stato di progetto – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria stato di progetto – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria stato di progetto – PIANO TERRA

### 1.7 EMERGENZA

- Tav 01) planimetria vie di esodo PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- Tav 02) planimetria vie di esodo PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- Tav 03) planimetria vie di esodo PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- Tav 04) planimetria vie di esodo PIANO TERRA

## 2. PROGETTO IMPIANTISTICO

### 2.1 DOCUMENTI COMUNI

- 1) elenco documenti
- RC01) relazione corrispondenza ai CAM Impianti
- RC02) valutazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 8c. 2e) – Legge 26.10.95 n° 447



## COMUNE DI GENOVA

### 2.2 IMPIANTI ELETTRICI

- EL01) schema a blocchi distribuzione elettrica
- EL02) schemi unifilari quadri elettrici
- EL03) distribuzione principale e FM – PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- EL04) distribuzione principale e FM – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- EL05) distribuzione principale e FM – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA E TERRA
- EL06) layout cabina elettrica
- EL07) illuminazione ordinaria e emergenza – PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- EL08) illuminazione ordinaria e emergenza – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- EL09) illuminazione ordinaria e emergenza – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA E TERRA
- EL10) layout impianti elettrici palestra
- EL11) layout impianti elettrici piscina
- EL12) layout impianti elettrici campi sportivi
- EL13) layout impianto fotovoltaico
- EL14) sistema unifilare impianto fotovoltaico
- RE01) relazione tecnica specialistica impianti elettrici
- RE02) disciplinare descrittivo prestazionale impianti elettrici
- RE03) computo metrico estimativo impianti elettrici
- RE04) lista lavorazioni impianti elettrici
- RE05) elenco prezzi unitari impianti elettrici
- RE06) analisi nuovi prezzi impianti elettrici
- RE07) incidenza della mano d'opera impianti elettrici
- RE08) manuale d'uso e piano manutenzione impianti elettrici

### 2.3 IMPIANTI MECCANICI

- MC01) schema centrale termica
- MC02) planimetria centrale e locali tecnici
- MC03) pianta copertura – impianto solare termico e fotovoltaico
- MC04) impianto HVAC – PIANO TERZO SOTTOSTRADA
- MC05) impianto HVAC – PIANO SECONDO SOTTOSTRADA
- MC06) impianto HVAC – PIANO PRIMO SOTTOSTRADA
- MC07) impianto HVAC – PIANO TERRA
- MC08) impianto idrico sanitario e fognario – PIANI TERZO, SECONDO E PRIMO SOTTOSTRADA
- MC09) impianto idrico sanitario e fognario – PIANO TERRA
- MC10) impianto reti antincendio
- RM01) relazione tecnica specialistica impianti meccanici
- RM02) disciplinare descrittivo prestazionale impianti meccanici
- RM03) computo metrico estimativo impianti meccanici
- RM04) lista lavorazioni impianti meccanici
- RM05) elenco prezzi unitari impianti meccanici



COMUNE DI GENOVA

- RM06) analisi nuovi prezzi impianti meccanici
- RM07) incidenza della mano d'opera impianti meccanici
- RM08) manuale d'uso e piano manutenzione impianti meccanici
- RM09) relazione tecnica ex L10/91

3. PROGETTO STRUTTURALE

- R01) relazione generale e tecnica
- R02) piano preliminare di manutenzione dei fabbricati
- R03) specifiche tecniche dei materiali strutturali
- R04) piano preliminare di monitoraggio
- R05) prime indicazioni al progetto della sicurezza
- CME1) computo metrico estimativo preliminare
- CNP1) cronoprogramma
- S1) schemi strutturali

4. DNSH - Valutazione DNSH

Preso atto dell'impossibilità di avere un contraddittorio tra Verificatore e Progettisti, dovuto alle tempistiche stringenti dettate dal PNRR, e che pertanto dalle operazioni di verifica e disamina degli elaborati è risultato che il progetto di cui sopra presenta delle necessità di adeguamento che non risulta possibile prendere in carico in tempi compatibili con le scadenze di cui sopra;

Considerato inoltre atto che l'Appaltatore sarà edotto nei documenti di gara delle necessità di adeguamento del progetto sopra espresse per poterle includere in fase di Progetto Definitivo;

Viste le risultanze del Rapporto di Verifica del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica prot. 504862 del 30/12/2022 ed accertata la libera disponibilità dell'immobile oggetto dei lavori, di cui all'art. 31, comma 4, lettera e), del Decreto già citato, con il presente atto si dichiara conclusa, la procedura di validazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica in argomento, di cui all'art. 26, comma 8, del Codice, rimandando al Progetto Definitivo il recepimento delle osservazioni e non conformità riportate nello stesso rapporto.

Genova, 30/12/2022

Per il Responsabile Unico del Procedimento  
Ing. Chiara Tartaglia

Dott.ssa Maria Linda Brizzolara  
(documento firmato digitalmente)



# *Presidenza del Consiglio dei Ministri*

## *Il Dipartimento per lo sport*

### **PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) – MISSIONE 5 – INCLUSIONE E COESIONE, COMPONENTE 2 – INFRASTRUTTURE SOCIALI, FAMIGLIE, COMUNITÀ E TERZO SETTORE (M5C2), MISURA 3, INVESTIMENTO 3.1 “SPORT E INCLUSIONE SOCIALE” - CLUSTER 1 e 2**

#### **Decreto di approvazione dell’elenco n.1 per l’ammissione a finanziamento Cluster 1 e 2**

CUP J55E22000170006 Cluster 1

CUP J53I22000120006 Cluster 2

#### **Il Capo Dipartimento**

**VISTA** la legge 23 agosto 1988, n. 400, recante «Disciplina dell’attività di governo e ordinamento della Presidenza del Consiglio dei Ministri» e successive modificazioni;

**VISTO** il decreto legislativo 30 luglio 1999, n. 303, recante «Ordinamento della Presidenza del Consiglio dei Ministri, a norma dell’articolo 11 della Legge 15 marzo 1997, n. 59» e successive modificazioni e integrazioni;

**VISTO** il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 22 novembre 2010, concernente la disciplina dell’autonomia finanziaria e contabile della Presidenza del Consiglio dei Ministri;

**VISTO** il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° ottobre 2012, recante l’ordinamento delle strutture generali della Presidenza del Consiglio dei ministri, come modificato dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 7 giugno 2016, e, in particolare l’articolo 26 relativo all’Ufficio per lo sport;

**VISTO** il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 maggio 2020, registrato dalla Corte dei conti al n.1390 dell’11 giugno 2020, recante modifiche al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° ottobre 2012 relative al Dipartimento delle politiche giovanili e il Servizio civile universale e all’Ufficio per lo sport, con il quale l’Ufficio per lo sport è stato trasformato in Dipartimento per lo sport;

**VISTO** il decreto del Ministro per le politiche giovanili e per lo sport 9 luglio 2020, registrato dalla Corte dei conti al n.1686 del 23 luglio 2020, concernente l’organizzazione interna del Dipartimento per lo sport;

**VISTO** il decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2021, registrato dalla Corte dei conti al n. 608 del 15 marzo 2021, con il quale la Sig.ra Valentina Vezzali è nominata Sottosegretaria di Stato alla Presidenza del Consiglio dei Ministri;

**VISTO** il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 19 marzo 2021, con il quale il Sottosegretario di Stato, Sig.ra Valentina Vezzali è stata delegata ad esercitare le funzioni di programmazione, indirizzo e coordinamento di tutte le iniziative, anche normative, nonché ogni altra funzione attribuita dalle vigenti disposizioni al Presidente del Consiglio dei ministri in materia di sport;



# *Presidenza del Consiglio dei Ministri*

## *Il Dipartimento per lo sport*

**VISTO** il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 31 marzo 2021 registrato alla Corte di Conti in data 12 aprile 2021 al n. 782, con il quale è stato conferito al Dr. Michele Sciscioli l'incarico di Capo del Dipartimento per lo sport;

**VISTO** il decreto-legge del 31 maggio 2021, n. 77 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 29 luglio 2021, n. 108 e recante l'individuazione della Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e delle prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure;

**VISTI** in particolare, l'art. 9, primo comma e secondo comma, del citato decreto che rispettivamente prevedono che "Alla realizzazione operativa degli interventi previsti dal PNRR provvedono le Amministrazioni centrali, le Regioni, le Province autonome di Trento e di Bolzano e gli enti locali, sulla base delle specifiche competenze istituzionali, ovvero della diversa titolarità degli interventi definita nel PNRR, attraverso le proprie strutture, ovvero avvalendosi di soggetti attuatori esterni individuati nel PNRR, ovvero con le modalità previste dalla normativa nazionale ed europea vigente" e che "al fine di assicurare l'efficace e tempestiva attuazione degli interventi del PNRR, le amministrazioni di cui al comma 1 possono avvalersi del supporto tecnico-operativo assicurato per il PNRR da società a prevalente partecipazione pubblica, rispettivamente, statale, regionale e locale e da enti vigilati";

**VISTO** il decreto-legge 9 giugno 2021, n. 80, convertito con modificazioni dalla legge 6 agosto 2021, n. 113, recante "Misure urgenti per il rafforzamento della capacità amministrativa delle pubbliche amministrazioni funzionali all'attuazione del piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e per l'efficienza della giustizia";

**VISTO** il decreto del Ministro dell'economia e delle finanze del 6 agosto 2021, adottato ai sensi dell'articolo 7, prima comma, ultimo periodo, del decreto-legge 9 giugno 2021, n. 80 e s.m.i, recante l'individuazione delle amministrazioni titolari degli interventi previsti nel PNRR e i target e i milestone da raggiungere per ciascun investimento e sub-investimento;

**VISTO** il Regolamento (UE) 2018/1046 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 luglio 2018 che stabilisce le regole finanziarie applicabili al bilancio generale dell'Unione, che modifica i regolamenti (UE) n. 1296/2013, (UE) n. 1301/2013, (UE) n. 1303/2013, (UE) n. 1304/2013, (UE) n. 1309/2013, (UE) n. 1316/2013, (UE) n. 223/2014, (UE) n. 283/2014 e la decisione n. 541/2014/UE e abroga il regolamento (UE, Euratom) n. 966/2012;

**VISTO** il Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 giugno 2020 relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088, e in particolare l'art.17 "Danni significativi agli obiettivi ambientali" e la Comunicazione della Commissione UE 2021/C 58/01 recante "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza";



# *Presidenza del Consiglio dei Ministri*

## *Il Dipartimento per lo sport*

**VISTO** il Regolamento (UE, Euratom) 2020/2092 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 dicembre 2020, relativo a un regime generale di condizionalità per la tutela del bilancio dell'Unione;

**VISTO** il Regolamento (UE, Euratom) 2020/2093 del Consiglio del 17 dicembre 2020 che stabilisce il quadro finanziario pluriennale per il periodo 2021-2027;

**VISTO** il Regolamento (UE) 2020/2094 del Consiglio, del 14 dicembre 2020, che istituisce uno strumento dell'Unione europea per la ripresa, a sostegno alla ripresa dell'economia dopo la crisi COVID-19;

**VISTA** la Decisione (UE, EURATOM) 2020/2053 del Consiglio, del 14 dicembre 2020, relativa al sistema delle risorse proprie dell'Unione europea e che abroga la decisione 2014/335/UE, Euratom;

**VISTO** il Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021, che istituisce lo strumento di recupero e resilienza (regolamento RRF);

**VISTO** l'art. 5, comma 2 del Regolamento (UE) 2021/241, il quale prevede che "Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio non arrecare un danno significativo";

**VISTO** il Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) presentato alla Commissione Europea in data 30 aprile 2021 ai sensi dell'art. 18 del Regolamento (UE) n. 2021/241;

**VISTA** la decisione di esecuzione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021, recante "Approvazione della Valutazione del Piano per la ripresa e resilienza dell'Italia", notificata all'Italia dal Segretariato generale del Consiglio con nota LT161/21, del 14 luglio 2021;

**VISTO** l'articolo 6 del citato decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, ai sensi del quale sono attribuiti al Servizio centrale per il PNRR, quale punto di contatto nazionale per la Commissione europea ai sensi dell'articolo 22 del Regolamento (UE) 2021/241, funzioni di coordinamento operativo, monitoraggio, rendicontazione e controllo del PNRR;

**VISTO** l'art.1 del citato decreto del Ministro dell'economia e delle Finanze del 6 agosto 2021, come modificato dal decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze del 23 novembre 2021, che definisce, attraverso l'allegata Tabella A, l'assegnazione e ripartizione a favore delle singole Amministrazioni titolari le risorse finanziarie previste per l'attuazione degli interventi del PNRR;

**VISTO** l'art. 2 del citato Decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze del 6 agosto 2021 che prevede che le Amministrazioni titolari degli interventi del PNRR provvedano ad attivare le procedure per gli interventi di rispettiva competenza, secondo quanto previsto dalla normativa nazionale ed europea vigente, promuovendo e adottando i relativi provvedimenti, ivi compresi quelli concernenti l'individuazione dei soggetti attuatori e l'assunzione delle obbligazioni giuridicamente vincolanti nei confronti di terzi;

**VISTO** il decreto-legge 10 settembre 2021, n. 121 convertito con modificazioni dalla Legge 9 novembre 2021, n. 156 e in particolare l'art. 10, comma 3, che prevede che "La notifica della citata decisione di esecuzione del consiglio UE - ECOFIN recante «Approvazione della Valutazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza dell'Italia», unitamente al decreto del Ministro



# *Presidenza del Consiglio dei Ministri*

## *Il Dipartimento per lo sport*

*dell'economia e delle finanze di cui al comma 2, costituiscono la base giuridica di riferimento per l'attivazione, da parte delle amministrazioni responsabili, delle procedure di attuazione dei singoli interventi previsti dal PNRR, secondo quanto disposto dalla vigente normativa nazionale ed europea, ivi compresa l'assunzione dei corrispondenti impegni di spesa, nei limiti delle risorse assegnate ai sensi del decreto di cui al comma 2.”;*

**VISTO** il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 15 settembre 2021 recante le modalità, le tempistiche e gli strumenti per la rilevazione dei dati di attuazione finanziaria, fisica e procedurale nonché dei milestone e target degli investimenti e delle riforme e di tutti gli ulteriori elementi informativi previsti nel PNRR necessari per la rendicontazione alla Commissione Europea;

**VISTO** il decreto del Ministro dell'economia e delle finanze dell'11 ottobre 2021, che definisce le procedure amministrativo-contabili in ordine alla gestione del Fondo di rotazione, al flusso degli accrediti, alle richieste di pagamento, alle modalità di rendicontazione per l'attuazione dell'iniziativa Next Generation EU Italia;

**VISTO** il decreto-legge 6 novembre 2021, n.152, convertito con modificazioni dalla L. 29 dicembre 2021, n. 233, recante “*Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e per la prevenzione delle infiltrazioni mafiose*”;

**VISTA** la Circolare del Ministero dell'Economia e delle Finanze n. 21 del 14 ottobre 2021 recante le “*Istruzioni tecniche per la selezione dei progetti del PNRR*”;

**TENUTO CONTO** che il citato Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze del 6 agosto 2021 prevede in capo alle Amministrazioni titolari degli interventi ogni iniziativa necessaria ad assicurare l'efficace e corretto utilizzo delle risorse finanziarie assegnate e la tempestiva realizzazione degli interventi secondo il cronoprogramma previsto dal PNRR, ivi compreso il puntuale raggiungimento dei relativi traguardi e obiettivi;

**VISTA**, in particolare, la Missione 5, Componente 2.3, Investimento 3.1 “Sport e inclusione sociale” del PNRR, che prevede investimenti finalizzati a favorire il recupero delle aree urbane puntando sugli impianti sportivi e la realizzazione di parchi urbani attrezzati, al fine di favorire l'inclusione e l'integrazione sociale, soprattutto nelle zone più degradate e con particolare attenzione alle persone svantaggiate;

**VISTA** la legge 16 gennaio 2003, n. 3, recante “Disposizioni ordinamentali in materia di pubblica amministrazione” e, in particolare, l'articolo 11, comma 2-bis, ai sensi del quale “Gli atti amministrativi anche di natura regolamentare adottati dalle Amministrazioni di cui all'articolo 1, comma 2, del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165, che dispongono il finanziamento pubblico o autorizzano l'esecuzione di progetti di investimento pubblico, sono nulli in assenza dei corrispondenti codici di cui al comma 1 che costituiscono elemento essenziale dell'atto stesso”;

**VISTA** la delibera del CIPE n. 63 del 26 novembre 2020 che introduce la normativa attuativa della riforma del CUP;



# *Presidenza del Consiglio dei Ministri*

## *Il Dipartimento per lo sport*

**VISTO** il decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 6 agosto 2021 relativo all'assegnazione delle risorse in favore di ciascuna Amministrazione titolare degli interventi PNRR e corrispondenti milestone e target, con il quale vengono assegnati € 700 milioni alla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per lo sport;

**VISTO** l'articolo 1, comma 1042 della legge 30 dicembre 2020, n. 178, ai sensi del quale con uno o più decreti del Ministro dell'economia e delle finanze sono stabilite le procedure amministrativo-contabili per la gestione delle risorse di cui ai commi da 1037 a 1050, nonché le modalità di rendicontazione della gestione del Fondo di cui al comma 1037;

**VISTO** l'articolo 17 Regolamento UE 2020/852 che definisce gli obiettivi ambientali, tra cui il principio di non arrecare un danno significativo (DNSH, "Do no significant harm"), e la Comunicazione della Commissione UE 2021/C 58/01 recante "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza";

**VISTI** i principi trasversali previsti dal PNRR, quali, tra l'altro, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale (c.d. tagging), il principio di parità di genere e l'obbligo di protezione e valorizzazione dei giovani;

**RICHIAMATA** la Direttiva alle amministrazioni titolari di progetti, riforme e misure PNRR, del 9.2.2022, adottata dal Ministro per le disabilità (in G.U. n.74 del 29.3.2022) che prevede che nell'attuazione degli interventi gli Enti territoriali dovranno garantire i principi volti alla realizzazione di pratiche dirette all'aumento del grado di inclusione delle persone con disabilità;

**RITENUTO** di dover assicurare il conseguimento di target e milestone e degli obiettivi finanziari stabiliti nel PNRR e che, pertanto, si è reso necessario definire criteri stringenti e selettivi per individuare i potenziali territori che presentano una situazione di maggior disagio economico e sociale e di maggior carenza di impianti, partendo da un patrimonio conoscitivo oggettivo, basato sulle risultanze derivanti dall'analisi e dall'esame del censimento nazionale degli impianti sportivi;

**VISTO** l'art. 2 comma 6 bis del dl 77/2021 convertito in legge 29 luglio 2021, n. 108 che prescrive la necessità di garantire che una quota delle risorse non inferiore al 40% sia destinata alle Regioni del Mezzogiorno;

**DATO ATTO** che in data 23 marzo 2022 sono stati pubblicati gli Avvisi di invito a manifestare interesse afferenti ai "Cluster 1" (CUP J55E22000170006), "Cluster 2" (CUP J53I22000120006) e "Cluster 3" (CUP J55B22000200006), sulla base dei criteri generali definiti dal decreto dell'Autorità politica delegata allo sport del 24/02/2022;

**RICHIAMATO** il proprio decreto del 27.05.2022, ammesso alla registrazione della Corte dei conti il 05/07/2022 n. 1758, con cui si è provveduto all'approvazione dello schema di accordo da sottoscrivere con i Comuni beneficiari, quali soggetti attuatori, a disciplina dei rapporti e delle modalità e termini per la realizzazione degli interventi finanziati dal PNRR;



# *Presidenza del Consiglio dei Ministri*

## *Il Dipartimento per lo sport*

**VISTO** l'esito della verifica istruttoria condotta dal Dipartimento sulle candidature rispettivamente pervenute in adesione all'Avviso relativo al CLUSTER 1 e 2 e in adesione all'Avviso relativo al CUSTER 3;

**PRESO ATTO** della rimodulazione delle risorse effettuata con Decreto della Sottosegretaria di Stato dell'8.7.2022, ammesso alla registrazione della Corte dei conti n. 1954 del 27/07/2022, sia al fine di garantire il rispetto della quota sud così come previsto dal citato art. 2 comma 6 bis del dl 77/2021 convertito in legge 29 luglio 2021, n. 108, che per incrementare la dotazione finanziaria inizialmente prevista per il Cluster 1 e il Cluster 3 al fine di consentire il pieno soddisfacimento delle manifestazioni di interesse pervenute e ammissibili;

**CONSIDERATO** che la spesa per l'attuazione degli Accordi è posta a carico della contabilità speciale intestata al Dipartimento per lo sport in cui il Ministero dell'economia e delle finanze trasferisce le risorse del PNRR relative al citato investimento "**Sport e inclusione sociale**";

**RICHIAMATO** il proprio Decreto del'8.7.2022 con cui veniva approvato l'elenco dei comuni ammessi e dei comuni ammessi con riserva alla fase concertativo negoziale ;

**EVIDENZIATO** che al fine di consentire la tempestiva stipula degli accordi e permettere ai comuni ammessi l'immediato avvio delle procedure di gara per la definizione ed attuazione degli interventi, si procederà con singoli decreti all'approvazione di distinti elenchi numerati in ordine progressivo, all'esito della definizione della procedura concertativo – negoziale;

- che a seguito delle interlocuzioni e degli approfondimenti condotti dagli uffici di questo Dipartimento con alcuni enti locali candidati quali soggetti attuatori è possibile procedere allo scioglimento della riserva e disporre l'ammissione al finanziamento dei comuni contemplati nell'elenco n.1 che si allega al presente atto per costituirne parte integrante;

### **DECRETA**

#### **Art. 1**

##### **(Disposizioni generali)**

1. Le premesse e gli allegati sono parte integrante e sostanziale del presente decreto.

#### **Art. 2**

##### **(Comuni ammessi al finanziamento a valere sui fondi PNRR, Missione 5 Componente 2.3 Investimento 3.1 "Sport e Inclusione Sociale" – Cluster 1 e 2)**

1. Di prendere atto dello scioglimento delle riserve con esito positivo e di ammettere al finanziamento le candidature presentate dai Comuni in adesione all'Avviso relativo al Cluster 1 incluse nell'allegato Elenco n. 1a) (CUP J55E22000170006) e al Cluster 2 incluse nell'allegato Elenco n. 1b) (CUP J53I22000120006) che con il presente atto si approvano a definizione e chiusura della fase concertativo-negoziale con i relativi esiti istruttori.
2. Di autorizzare la sottoscrizione degli appositi Accordi di concessione del finanziamento in conformità allo schema di accordo approvato con decreto del 27.05.2022, ammesso alla



# *Presidenza del Consiglio dei Ministri*

## *Il Dipartimento per lo sport*

registrazione della Corte dei conti il 05/07/2022 n. 1758, e a favore dei comuni beneficiari di cui agli elenchi 1a) e 1b), in conformità agli interventi e CUP rispettivamente finanziati per gli importi a valere sui fondi PNRR così come riportati nei summenzionati elenchi approvati di cui al comma 1 del presente articolo.

3. Di quantificare le risorse finanziarie derivanti dal presente atto in complessivi €. **164.120.425,00** dando atto che la spesa relativa viene posta a carico della contabilità speciale assegnata al Dipartimento per lo sport CS 6297 PNRR-PCM DIP SPORT, con imputazione in conto al PNRR Missione 5, Componente 2.3, Investimento 3.1 – Sport e inclusione sociale -
4. Di autorizzare la pubblicazione dell'elenco allegato sul sito istituzionale del Dipartimento per lo Sport, nonché sul sito istituzionale della Presidenza del Consiglio dei Ministri ItaliaDomani.
5. Di trasmettere il presente decreto ai competenti Organi di controllo.

Il Capo Dipartimento  
Michele Sciscioli

Elenco 1b)

## AVVISO PUBBLICO DI INVITO A MANIFESTARE INTERESSE

RIVOLTO AI COMUNI CAPOLUOGO DI REGIONE E CAPOLUOGO DI PROVINCIA CON POPOLAZIONE RESIDENTE SUPERIORE AI 20.000 ABITANTI E AI COMUNI CON UNA POPOLAZIONE RESIDENTE SUPERIORE A 50.000 ABITANTI, PER LA SELEZIONE DI PROPOSTE DI INTERVENTO FINALIZZATE AL RECUPERO DELLE AREE URBANE TRAMITE LA REALIZZAZIONE E L'ADEGUAMENTO DI IMPIANTI SPORTIVI DA FINANZIARE NELL'AMBITO DEL PNRR, MISSIONE 5 – INCLUSIONE E COESIONE, COMPONENTE 2 – INFRASTRUTTURE SOCIALI, FAMIGLIE, COMUNITÀ E TERZO SETTORE (M5C2), MISURA 3, INVESTIMENTO 3.1 “SPORT E INCLUSIONE SOCIALE”, FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA – NEXT GENERATION EU.

### CLUSTER 2

#### CUP J53I22000120006 Cluster 2

Comune	Denominazione intervento	Contributo a valere sui fondi PNRR	Cofinanziamento	Importo totale intervento	CUP
Acireale	Manutenzione straordinaria Palazzetto dello sport Palatupparello	986.960,00 €	- €	986.960,00 €	C42H22000390006
Alessandria	Efficientamento energetico Palacima	700.000,00 €	- €	700.000,00 €	I34J22000250006
Bari	Riqualificazione impianto sportivo San Pio	950.000,00 €	- €	950.000,00 €	J95B22000290006
Bisceglie	Manutenzione straordinaria piscina comunale Silvio Di Liddo	500.000,00 €	- €	500.000,00 €	C12H22000400006
Bitonto	Ampliamento campo sportivo comunale N. Rossiello	1.058.464,00 €	- €	1.058.464,00 €	D58E22000090006
Cava de' Tirreni	Manutenzione piscina comunale via Palumbo	1.000.000,00 €	- €	1.000.000,00 €	J72H22000440006
Cerignola	Ristrutturazione del palazzetto dello sport "Nando di Leo"	1.000.000,00 €	- €	1.000.000,00 €	J33I22000050006
Corigliano Rossano	Rigenerazione impianto sportivo Brillia	1.000.000,00 €	- €	1.000.000,00 €	G32H22000080001
Faenza	Cittadella dello sport "Graziola" - lotto 2	945.000,00 €	- €	945.000,00 €	J24J22000240006
Fermo	Manutenzione piscina comunale Largo Teodori	200.000,00 €	- €	200.000,00 €	F62H22000060006
Forlì	Ristrutturazione e ammodernamento palazzetto dello sport Palagalassi	1.500.000,00 €	500.000,00 €	2.000.000,00 €	C64J22000100001
Genova	Riqualificazione impianto polisportivo viale Aspromonte	4.600.000,00 €	- €	4.600.000,00 €	B38E22000150006
Lamezia Terme	Rigenerazione stadio Rocco Riga	1.000.000,00 €	- €	1.000.000,00 €	C83I22000170006
Mantova	Rigenerazione impianto polivalente Migliaretto	400.000,00 €	- €	400.000,00 €	I68E22000140001



Matera	Riqualificazione campo di calcio di Borgo La Martella	600.000,00 €	- €	600.000,00 €	I12H22000100006
Mazara del Vallo	Ristrutturazione Palazzetto dello sport di Contrada Affacciata	900.000,00 €	- €	900.000,00 €	C93I22000090006
Modena	Efficientamento complesso delle piscine comunali Dogali	1.400.000,00 €	- €	1.400.000,00 €	D93I22000160006
Napoli	Rigenerazione cittadella dello sport in via Ulisse Prota Giurleo	3.580.000,00 €	- €	3.580.000,00 €	B62H22008440001
Novara	Riqualificazione campo di atletica Andrea Gorla	1.100.000,00 €	- €	1.100.000,00 €	F12H22000190006
Nuoro	Riqualificazione piscina comunale di via Lombardia	600.000,00 €	- €	600.000,00 €	H64J22000150001
Padova	Rigenerazione palazzetto dello sport San Lazzaro	2.600.000,00 €	- €	2.600.000,00 €	H93I22000150006
Perugia	Rigenerazione palazzetto di San Sisto	500.000,00 €	- €	500.000,00 €	C94J22000210006
Pescara	Rigenerazione bocciodromo comunale di Zanni	500.000,00 €	300.000,00 €	800.000,00 €	J22H22000410002
Pistoia	Cittadella dello Sport "Legno Rosso" - Lotto 2	1.000.000,00 €	- €	1.000.000,00 €	C52H22000370006
Pomezia	Rigenerazione e potenziamento complesso sportivo Selva dei Pini	745.000,00 €	- €	745.000,00 €	G52H22000060006
Ragusa	Rigenerazione stadio comunale Aldo Campo	800.000,00 €	- €	800.000,00 €	F29F22000010006
Ravenna	Rigenerazione Palazzo delle Arti e dello Sport Mauro de Andrè	1.400.000,00 €	- €	1.400.000,00 €	C63I22000050006
Rho	Impianto sportivo di via De Gasperi - Lotto B	549.000,00 €	- €	549.000,00 €	C44J22000150001
Roma	Rigenerazione impianto sportivo Valentina Caruso	3.880.000,00 €	- €	3.880.000,00 €	J83I22000170005
Torino	Parco dello sport e dell'educazione ambientale - Lotto 2	4.000.000,00 €	- €	4.000.000,00 €	C13I22000080006
Vigevano	Rigenerazione e adeguamento impianti sportivi presso lo stadio Dante Merlo	1.000.000,00 €	- €	1.000.000,00 €	I54J22000130006