

<div>Intervento/Opera</div> <div>EDIFICIO ANSALDO (EX NIRA) Via dei Pescatori, 35 <u>PROGETTO DEMOLIZIONE</u></div>			<div>Municipio</div> <div>Medio Levante</div> <div>VIII</div>	
<div>Oggetto della tavola</div> <div><u>Relazione Geologica</u></div>			<div>Quartiere</div> <div>Foce</div>	
			<div>N° progr. tav.</div>	<div>N° tot. tav.</div>
			<div>Scala</div> <div>1:1000</div>	<div>Data</div> <div>mag 2018</div>
<div>Livello Progettazione</div>	<div>ALLEGATO</div>		<div>Tavola N°</div> <div>01</div> <div>a-D</div>	
<div>Codice MOGE</div> <div>17080</div>	<div>Codice OPERA</div>	<div>Codice identificativo tavola</div>		



COMUNE DI GENOVA



Edificio ex Ansaldo “NIRA”

Via dei Pescatori 35 – Genova

Progetto di DEMOLIZIONE

Municipio VIII- Quartiere Medio Levante - Genova

Progetto Definitivo

RELAZIONE GEOLOGICA

Genova, **Maggio 2018**

Progetto n. **15.21.00**

Moge 17080

SOMMARIO

1.	PREMESSE	3
1.1	OBIETTIVI	3
1.2	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.	INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO-NORMATIVO	5
3.	INQUADRAMENTO GENERALE	9
3.1	GEOMORFOLOGIA	9
3.2	GEOLOGIA	10
3.3	IDROGEOLOGIA	11
4.	CAMPAGNA DI INDAGINI 2018	11
5.	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO TECNICA DEI TERRENI	14
6.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	15

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

1. PREMESSE

1.1 Obiettivi

La presente Relazione Geologica Preliminare è redatta a corredo del progetto Definitivo di demolizione dell'ex *Edificio Ansaldo NIRA*, propedeutico alla *sistemazione del nuovo Waterfront di Levante della città di Genova*, con particolare riferimento alla riconversione degli spazi pertinenti l'attuale quartiere fieristico.

L'edificio in oggetto si colloca presso il quartiere Fieristico di Genova, in località *Foce*, immediatamente ad Ovest dello sbocco a mare del T. Bisagno. Nel dettaglio il progetto di nuovo canale urbano avrà origine presso le due piccole darsene esistenti evidenziate nell'immagine di **Foto 1**.

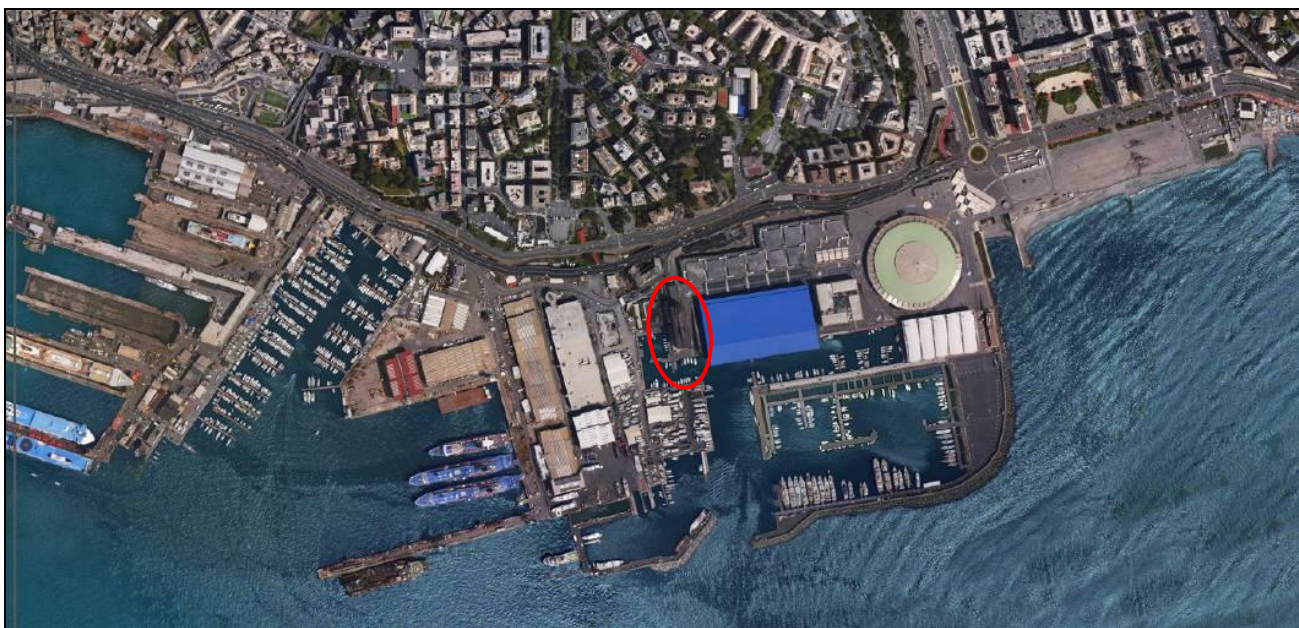


Foto 1 – Ubicazione aerea d'intervento (Google Earth)

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

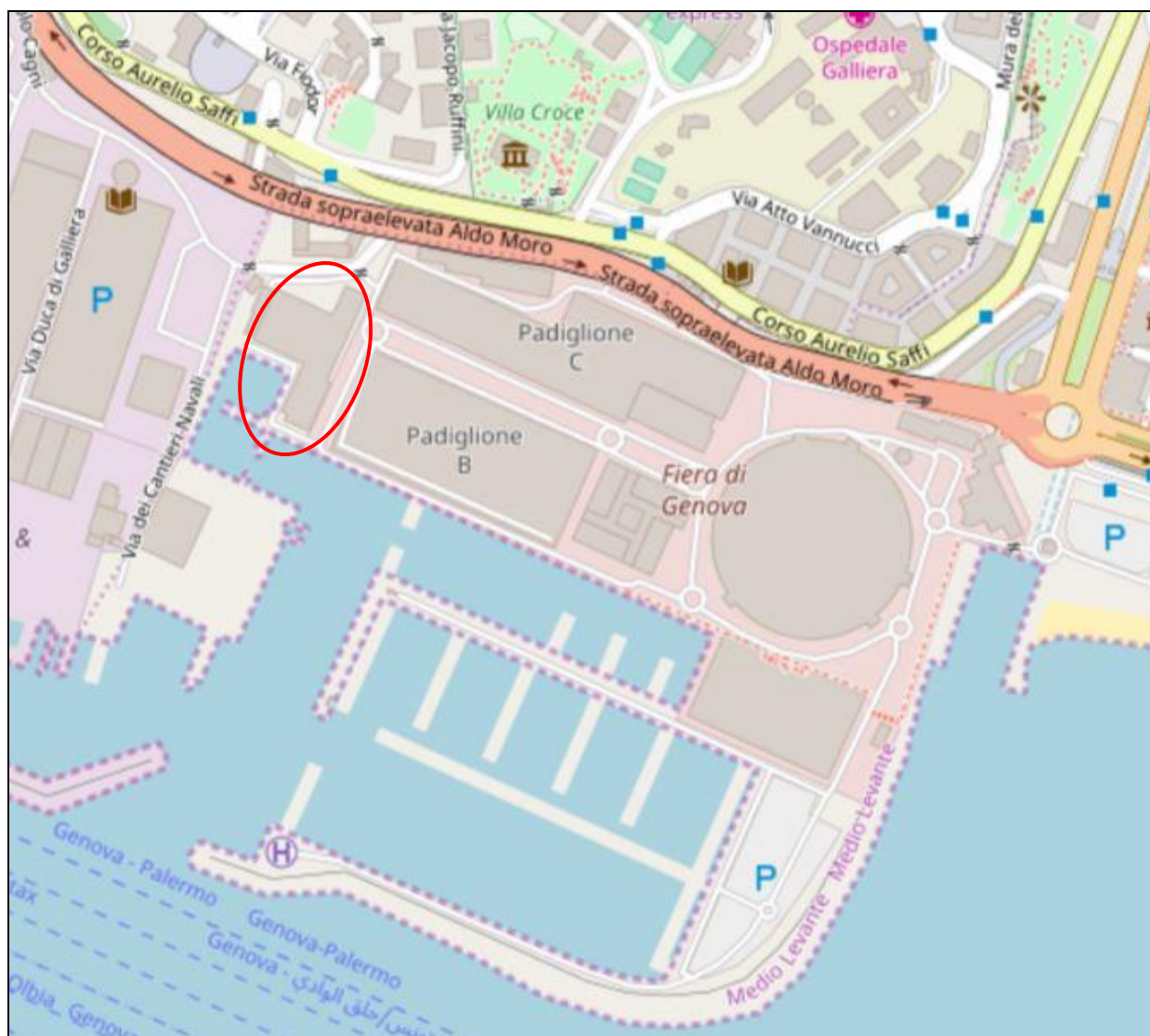


Figura 1 – Corografia delle aree oggetto di studio, stralcio PUC- open street map

La presente Relazione Geologica ha lo scopo di fornire l'inquadramento idro-geomorfologico del comparto e definire l'assetto litostratigrafico di dettaglio dei terreni adiacenti l'edificio NIRA, sulla base delle risultanze della più ampia indagine geognostica recentemente eseguita ed estesa all'intero complesso fieristico.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

1.2 Riferimenti normativi

Per la stesura della presente Relazione si è tenuto conto di:

- *Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al D.M. 17-01-2018.*
- *Norme di attuazione a corredo del Piano di Bacino – Torrente Bisagno - con particolare riferimento al Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico;*
- *Norme Geologiche di Attuazione del nuovo P.U.C. del Comune di Genova;*

2. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO-NORMATIVO

La cartografia del Piano di Bacino - Ambito 14 - e del PUC del Comune di Genova, permette di inquadrare le singole aree come di seguito illustrato.

- **Carta dell'uso del suolo:** area 1.2.1 aree industriali o commerciali
- **Carta Geomorfologica:** area di grossi riporti. Al limite Nord dell'area condizioni di roccia subaffiorante o affiorante in buone condizioni di conservazione

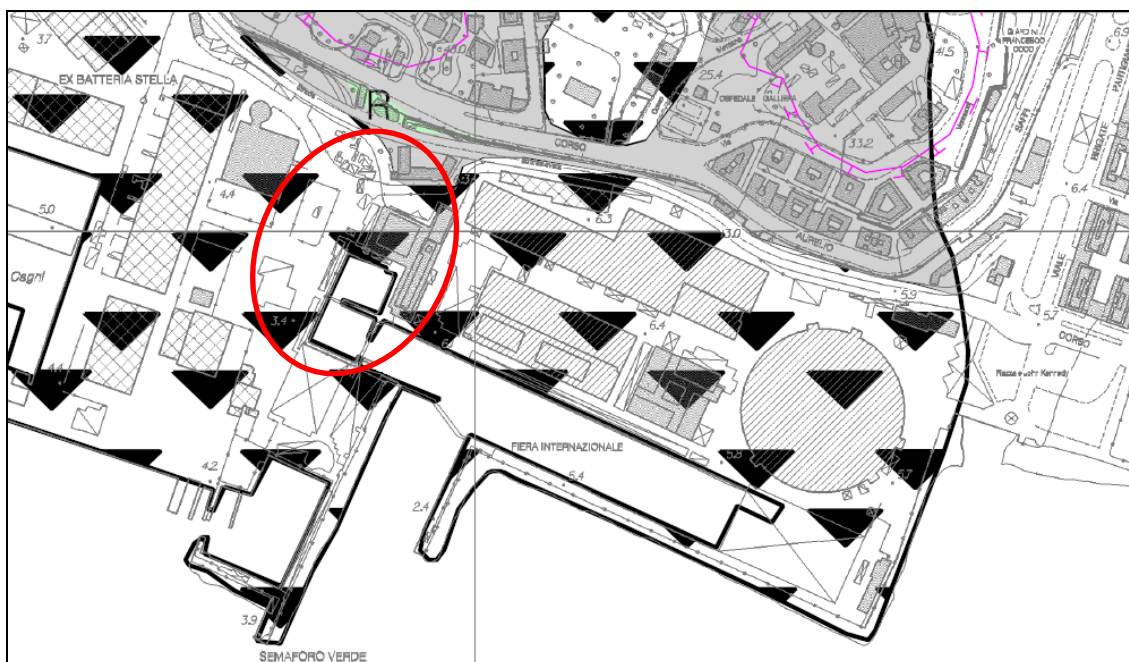


Figura 2: carta geomorfologica PdB Ambito 14

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

- **Carta geolitologica:** Riporti artificiali. In verde Calcari marnosi di Monte Antola

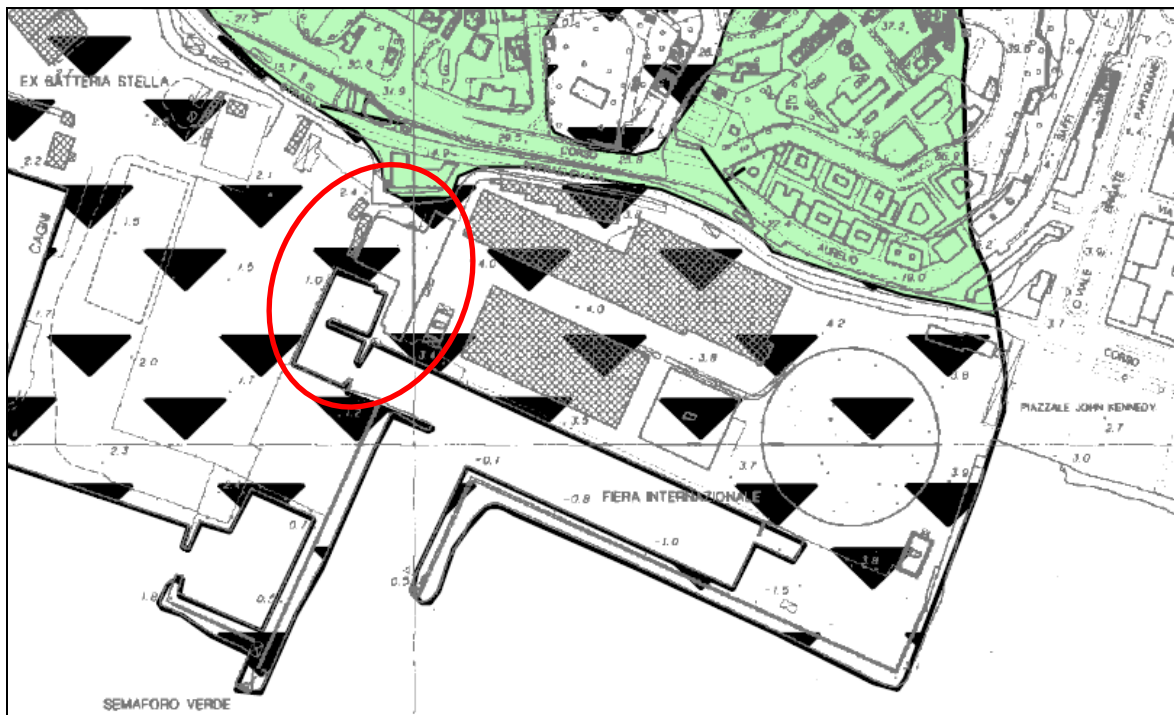


Figura 3: carta geolitologica PdB Ambito 14

- **Carta della suscettività al dissesto:** classe speciale tipo B2 - discariche speciali e riporti antropici. Classe di suscettività al dissesto bassa Pg1



Figura 4 - Stralcio Carta suscettività al dissesto

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

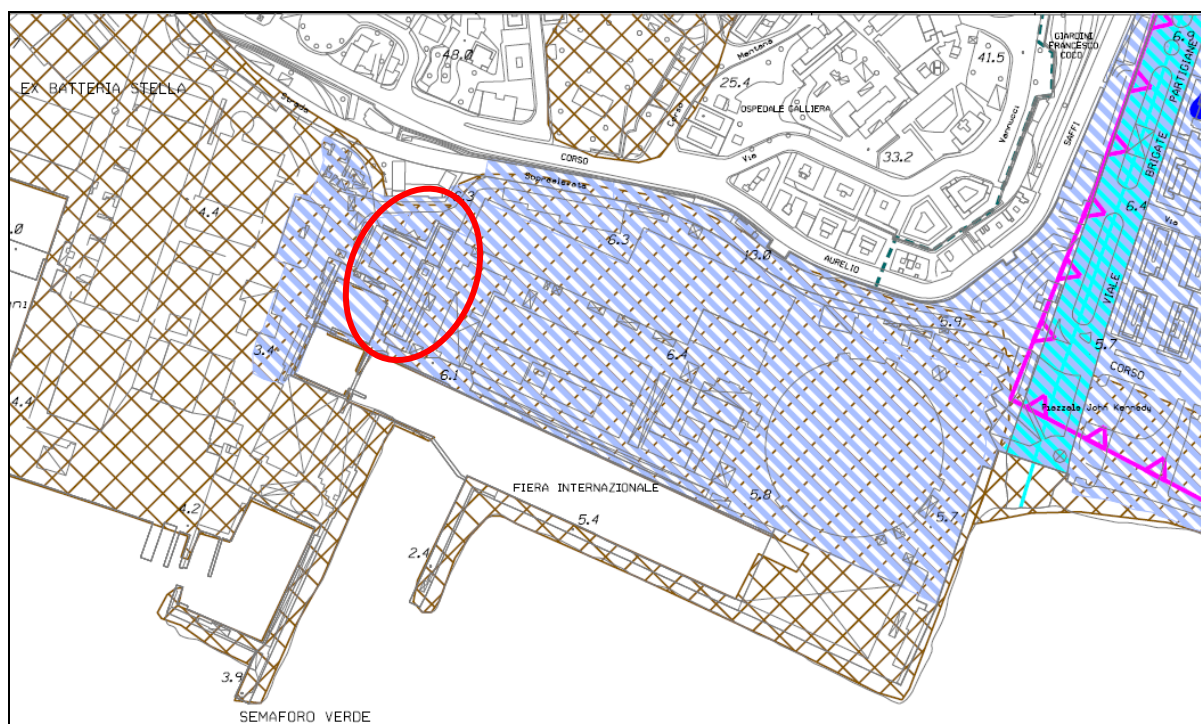


Figura 7 - Stralcio PUC – Vincoli geomorfologici ed idraulici



Figura 8 – PUC Zonizzazione d'uso geologica. Area B Urbanizzata

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

3. INQUADRAMENTO GENERALE

L'area investigata è localizzata nel settore portuale della città di Genova, immediatamente a ponente della foce del T. Bisagno da cui prende il nome il noto quartiere della "Foce".

L'area è stata ricavata artificialmente, già nella metà del secolo scorso, arretrando a Sud la linea di costa mediante importanti sversamenti di terreno e materiali di riporto, a determinare ampi settori pianeggianti destinati alla cantieristica navale ed in particolare alle attività polifunzionali della Fiera di Genova.

3.1 Geomorfologia

L'area è caratterizzata da un settore pianeggiante delimitato a mare da banchine per l'approdo dei natanti, ed a monte dal tracciato della sopraelevata e dal tessuto urbano cittadino.

Le forme morfologiche originarie del paesaggio sono completamente obliterate dall'attività antropica che ha lasciato rarissime testimonianze dell'antica linea di costa ad Ovest della foce del Bisagno.

Anche a tergo della zona della Fiera Internazionale il tessuto urbano caratterizza la quasi totalità del territorio; solo sporadicamente e lungo i tagli artificiali di maggior importanza si riscontrano testimonianze del substrato roccioso calcareo marnoso.

Le pendenze a monte dell'area aumentano repentinamente fino a raggiungere l'alto topografico di riferimento, rappresentato dalla spianata della collina di Carignano che, a quota 45 mslm, rappresenta un antico terrazzo marino, risultato di fenomeni di eustatismo marino del tardo Pliocene.

Nell'area oggetto della presente Relazione lo spessore dei materiali di riporto varia considerevolmente da pochi metri nella zona immediatamente a ridosso della strada *soprelevata* a circa 10-12 metri in prossimità delle attuali banchine.

Dalle risultanze di indagini geognostiche pregresse seguite dallo scrivente e da ulteriori riscontri a disposizione dell'Amministrazione emerge che tipologicamente, oltre un primo livello di manto d'usura e stabilizzato stradale, trattasi di materiali eterogenei, a pezzatura prevalentemente ghiaiosa medio-grossolana, con sabbia eterometrica e frequenti materiali di origine antropica disseminati, quali laterizi, cls, scarti di lavorazioni edili e di carpenteria meccanica.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

Questo orizzonte, alle suddette profondità sfuma gradualmente e con basso gradiente Sud verso i depositi naturali, recenti, di origine marina/fluviale, qui rappresentati da sabbie medio fini più o meno limose, intercalazioni limoso argillose e passate di ghiaia pulita, poligenica, ben arrotondata.

La potenza dei sedimenti marini è altresì molto variabile; da quasi assenti nella porzione di monte dell'area fino a spessori plurimetrici all'estremità verso mare.

Dalle indagini geognostiche pregresse risulta che il substrato litoide di riferimento è rappresentato dai calcari marnosi di Monte Antola, spesso anticipato dal caratteristico livello di alterazione denominato in gergo "*cappellaccio di alterazione*". I calcari emergono in affioramento a Nord dell'area, alla base della scarpata, e si immergono progressivamente verso Sud sepolti dai suddetti materiali terrigeni.

3.2 Geologia

La zona indagata ricade nell'*Unità Tettonica Antola* all'interno della quale sono collocate unità litostratigrafiche di origine sedimentaria, prevalentemente di età Cretaceo-Paleocenica. Tali litologie sono costituite prevalentemente da sedimenti di natura flyschoidi che hanno determinato potenti alternanze di Calcari, Calcari Marnosi, Arenarie ed Argilliti.

In particolare il substrato roccioso che ben affiora in diversi settori ai piedi della scarpata appartiene alla cosiddetta Formazione del "Flysch di M.te Antola".

La Formazione del Monte Antola costituisce la litologia più rappresentata nell'intero bacino del Bisagno. Si tratta di rocce sedimentarie derivanti dalla diagenesi di materiali depositatisi per fenomeni complessi detti "*correnti di torbida*" in ambito di conoide sottomarina e per questo motivo sono dette anche torbiditi o flysch (dal termine tedesco che descrive depositi sottomarini di rapido e caotico accumulo). E' costituita da alternanze di strati di calcare grigio scuro o grigio azzurro, intercalati a calcareniti nocciola chiaro o beige, a marne calcaree ed argilliti grigie scure di spessore da 1 a 2 m e talvolta superiore. La base dei banchi è formata da calcareniti e sabbie calcaree che passano verso l'alto a marne e marne argillose. In relazione alle diverse fasi tettoniche la formazione si presenta variamente piegata con giacitura piuttosto variabile. Si può apprezzare in affioramento l'aspetto dei calcari marnosi:

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

grigio chiari, intercalati a livelli secondari argillitico-marnosi, talora dall'aspetto sbrecciato ovvero palesanti una forte fissilità in lamine e straterelli anche sub-centimetrici;

L'ammasso roccioso è generalmente interessato da un grado di alterazione medio basso e da una fratturazione secondo diversi ordini di discontinuità che, intersecandosi con i giunti di strato, isolano blocchi litoidi di dimensioni anche metriche disarticolati dall'ammasso roccioso.

3.3 Idrogeologia

La circolazione sotterranea avviene in funzione delle caratteristiche di permeabilità dei vari livelli stratigrafici.

I terreni di copertura del substrato roccioso sono contraddistinti da una permeabilità primaria (per porosità) di grado variabile in relazione alla pezzatura e percentuale degli elementi lapidei costituenti lo scheletro ghiaioso.

Avremo quindi valori di elevata permeabilità nei riporti grossolani e nei sedimenti marini a pezzatura ghiaiosa-sabbiosa e coefficienti di permeabilità progressivamente minori nelle sabbie fini limose, fino alle condizioni di semipermeabilità o impermeabilità dei materiali puramente coesivi quali limi e argille.

Ciò premesso è prevedibile immaginare condizioni di elevata anisotropia, sia verticale che laterale, in ragione delle caratteristiche litostratigrafiche del sito.

Per quanto riguarda l'ammasso roccioso i Calcari di Monte Antola sono generalmente classificati come permeabili *“per fratturazione e localmente per carsismo”*, con coefficienti di permeabilità medio elevati. Il livello di alterazione dei calcari marnosi è invece contraddistinto da permeabilità medio basse, in ragione delle condizioni di parziale argillificazione del materiale alterato.

4. CAMPAGNA DI INDAGINI 2018

In previsione delle fasi di Progettazione Definitiva ed Esecutiva del *Canale urbano*, e anche nell'ottica di una sua prosecuzione verso levante, la Scrivente Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologica ha ritenuto opportuno approfondire lo stato di conoscenza delle condizioni litostratigrafiche di dettaglio dei terreni e delle proprietà tecniche dei materiali predisponendo una campagna di indagine geognostica integrativa.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

L'indagine, nello specifico, ha come obiettivi:

1. la verifica puntuale ed areale dell'assetto litostratigrafico;
2. la caratterizzazione tecnica dei materiali mediante esecuzione di prove in situ e prove di laboratorio;
3. la definizione puntuale delle caratteristiche di permeabilità di terreni/ammassi rocciosi mediante specifiche prove in situ;
4. la soggiacenza media del livello freatico nel terreno;
5. la caratterizzazione della matrice chimico-ambientale ai fini della gestione dei materiali di risulta o comunque dei terreni movimentati durante le fasi di escavazione;

Tali *targets* saranno raggiunti mediante esecuzione contemporanea di una campagna di indagine geognostica e attività analitica di laboratorio geotecnico e chimico-ambientale, così dettagliata:

- esecuzione di n. 10 sondaggi a carotaggio continuo spinti alla profondità massima di 25 m dal piano campagna (p.c.);
- messa in opera di n. 5 piezometri per il monitoraggio dei livelli di falda;
- esecuzione di circa 30 prove penetrometriche S.P.T. nel corso dei sondaggi;
- esecuzione di circa 5 prove di permeabilità tipo Lefranc nel corso delle perforazioni;
- prelievo di circa n. 5 campioni indisturbati e n. 15 campioni rimaneggiati per prove di laboratorio geotecnico;
- prelievo di aliquote di terreno e campioni di acque per analisi di laboratorio chimico, finalizzate alla ad una prima caratterizzazione ambientale del sito;
- esecuzione di n. 4 carotaggi strutturali presso le strutture murarie di alcuni edifici presenti nell'area al fine sottoporre campioni di muratura a test chimici per la caratterizzazione del materiale "rifiuto" derivante dalle operazioni di demolizione degli edifici medesimi, preliminari alla fase preparatoria dell'area.

per quanto riguarda il solo laboratorio geotecnico, le cui risultanze saranno recepite nel corso della prossima trattazione di ordine geologico-geotecnico, sono state previste le seguenti tipologie di prova, **per i terreni**:

- analisi granulometriche comprensive di aerometria;
- Definizione dei limiti di Atterberg;
- Definizione del contenuto d'acqua, del peso di volume e delle proprietà indice;
- Prova di taglio diretto consolidata drenata (CD);

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

e per il **materiale roccia**:

- definizione del peso di volume;
- prova di resistenza a compressione monoassiale con misura delle deformazioni

L'ubicazione delle indagini sopradescritte è riportata nella seguente figura:

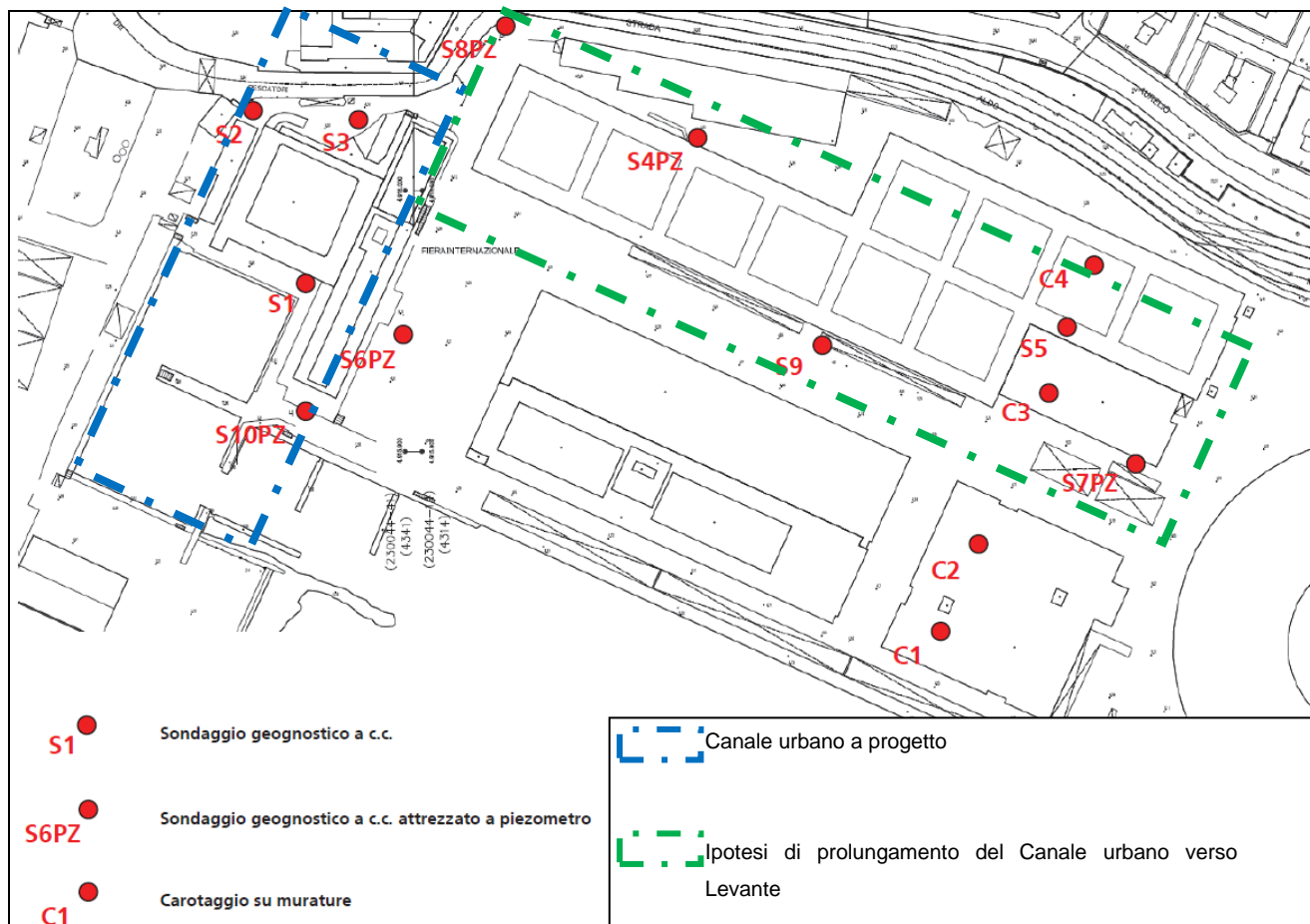


Figura 9: ubicazione campagna di indagine geognostica 2018

Per le finalità della presente Relazione sono state considerate le risultanze dei sondaggi S1-S2-S3-S6PZ-S8PZ-S10PZ, che hanno permesso la definizione del modello geologico del settore, rappresentato dalle sezioni geologiche allegate e la parametrizzazione geotecnica dei terreni e del substrato roccioso, come meglio descritto nel successivo paragrafo.

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

5. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO TECNICA DEI TERRENI

Nel corso dell'indagine geognostica appena conclusa (Marzo 2018) sono state eseguite numerose prove penetrometriche tipo SPT in corso di perforazione che hanno permesso di determinare le principali caratteristiche tecniche dei materiali indagati. In alcuni casi è stato possibile prelevare aliquote di terreno coesivo per l'esecuzione di prove di laboratorio geotecnico.

Di seguito si propone la parametrizzazione geotecnica dei terreni attraversati dalle perforazioni, con particolare riferimento agli esiti dei sondaggi S1-S3-S6pz-S8pz-S10pz ubicati perimetralmente all'ex edificio NIRA..

Riporti : ghiaia eterometrica e argilla limoso-sabbiosa con diffusi frammenti di materiale artificiale. Alternanza di livelli a prevalente comportamento coesivo e strati a maggior percentuale di scheletro ghiaioso. Comportamento coesivo/misto

Spessore:	variabile da 4.20 m (S8pz) a 9.00 m (S6pz)
Angolo di attrito medio ϕ_m' :	28-30° (media dati SPT) 31° (da prova taglio CD sul campione S10 CI1)
Coesione non drenata media Cum:	30-40 kPa (36 kPa da prova taglio CD)
Coesione drenata media c_m' :	5-8.5 kPa (8.84 kPa da prova di taglio CD)
Peso di volume γ :	18 Kn/m ³

Sedimenti marini:

Spessore:	da assenti (S3) a max 7.50m (S10pz)
Angolo di attrito medio ϕ_m' :	28° (media dati SPT)
Coesione non drenata media Cum:	0.00
Coesione drenata media c_m' :	0.00
Peso di volume γ :	20 Kn/m ³

Substrato roccioso (Calcari di M.te Antola):

Resistenza a compressione monoassiale C_0 :	31.04 MPa (s1); 24.47 MPa (s2); 15.65 MPa (s6); 13.81 MPa (s10)
Peso di volume γ :	25.70 kN/m ³ (s1); 25.78 kN/m ³ (s2); 25.72 kN/m ³ (s6); 26.19 kN/m ³ (s10)
Modulo di Young E_{tan} :	5.49 GPa (s1); 3.28 GPa (s2); 4 GPa (s6); 3.31 GPa (s10);
Coefficiente di Poisson:	0.32 (s1); 0.27 (s2); 0.26 (s6); 0.25 (s10);

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente Relazione definisce con sufficiente approssimazione un primo quadro d'insieme del contesto idro-geo-morfologico del comparto adiacente *l'ex edificio Ansaldo NIRA*.

Dal punto di vista prettamente geologico non si ritiene necessaria l'adozione di particolari accorgimenti o prescrizioni per la fase esecutiva in quanto la demolizione dell'edificio non comporterà movimenti terra o apertura di fronti di scavo ed interesserà il solo abbattimento della struttura in elevazione.

Genova, 16 maggio 2018

Il Tecnico

Dott Geol Stefano Battilana



ALLEGATI

- Planimetria ubicazione indagini e tracce di sezione (scala 1:2000)
- Sezioni geologiche 1-1 ; 2-2 ; 3-3 (scala 1:500)

COMUNE DI GENOVA

Direzione Progettazione

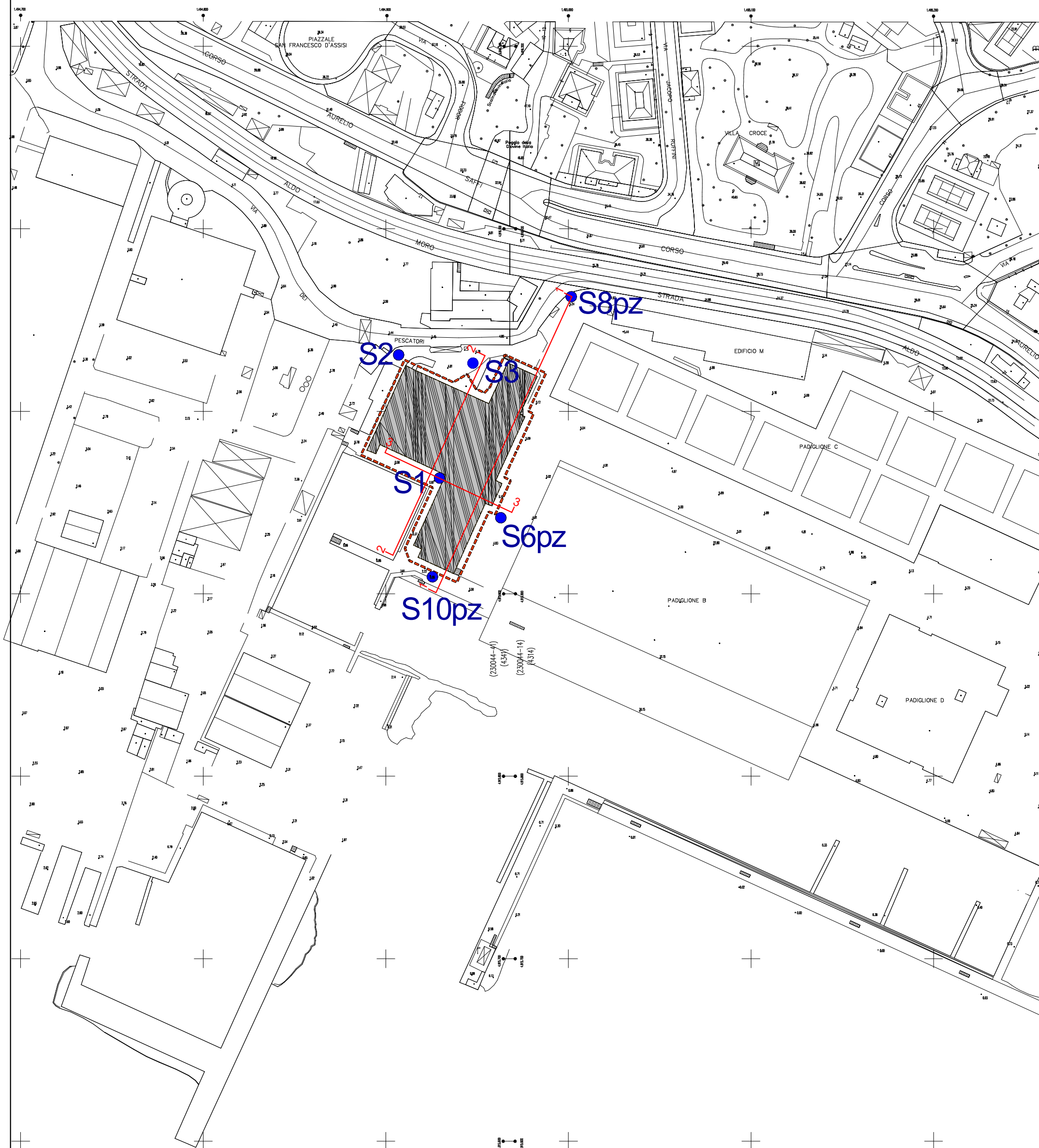
Struttura di Staff Geotecnica e Idrogeologia

16149 GENOVA - Via di Francia 3 - Tel. +39 010 55 73743 +39 010 55 73471

e-mail: idrogeologiageotecnica@comune.genova.it

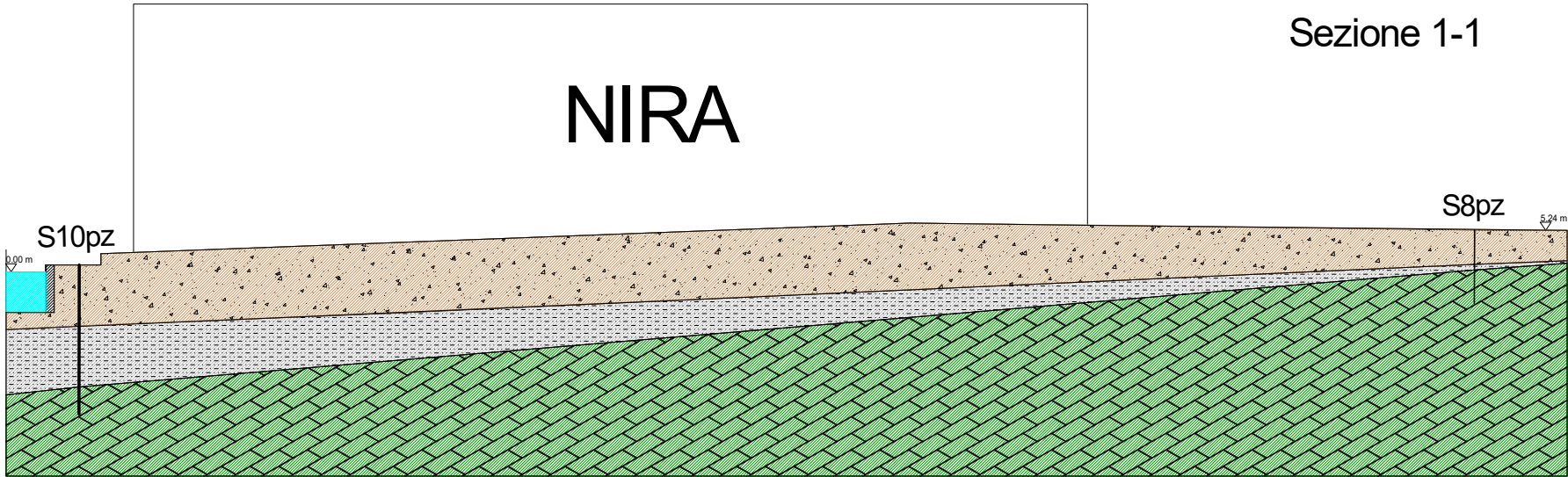


230044-041
4341

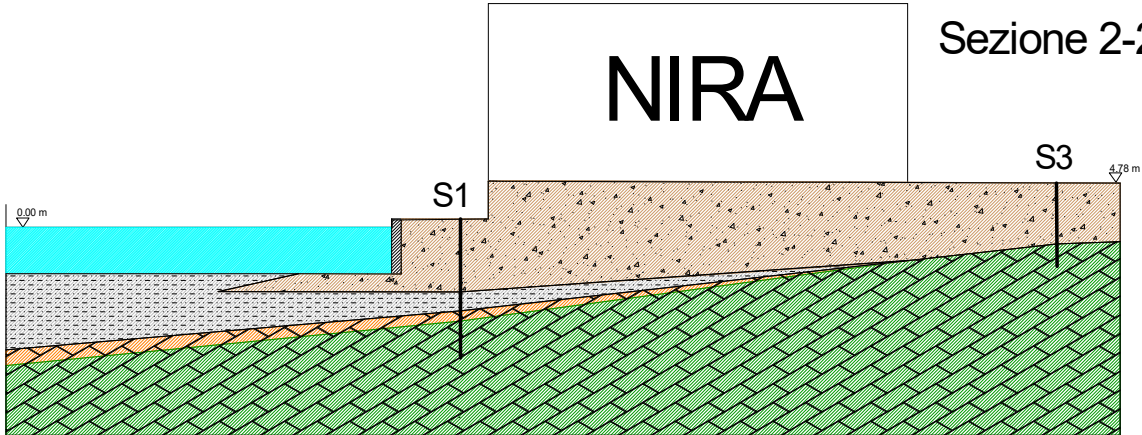


Ubicazione sondaggi geognostici
Scala 1:2000

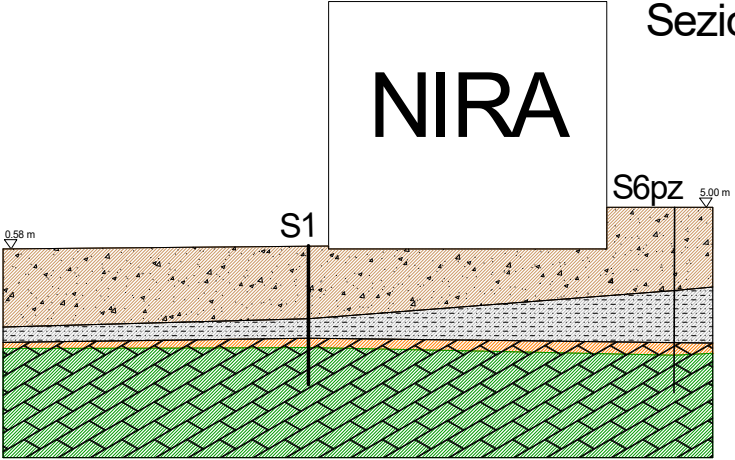
Sezione 1-1






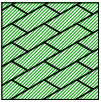
Sezione 2-2



Sezione 3-3



LEGENDA

-  Materiale di riporto. Ghiaia eterometrica e argilla sabbiosa con diffusi frammenti di materiale artificiale, cls e laterizi. Colore variabile da marrone chiaro a bruno. Da debolmente umido a molto umido in profondità.
-  Depositi marini. Sabbia fine limoso-argillosa con ghiaia e rari ciottoli. Colore grigio-ocra, da molto umida a satura.
-  Substrato roccioso fratturato ed alterato. Calcare marnoso marcatamente fratturato con abbondante riempimento limo argilloso di colore marrone ocra. Saturo.
-  Substrato roccioso sano, poco fraturato. Calcare marnoso da poco a fraturato con giunti di strato e discontinuità scabri; interessati da patina di alterazione ocracea e diffuse vene di calcite. A tratti presente riempimento argilloso di colore grigio scuro.

<div>Intervento/Opera</div> <div>EDIFICIO ANSALDO (EX NIRA) Via dei Pescatori, 35 <u>PROGETTO DEMOLIZIONE</u></div>			<div>Municipio</div> <div>Medio Levante</div> <div>VIII</div>	
<div>Oggetto della tavola</div> <div><u>Relazione Specialistica sui MATERIALI</u></div>			<div>Quartiere</div> <div>Foce</div>	
			<div>N° progr. tav.</div>	<div>N° tot. tav.</div>
			<div>Scala</div> <div>1:1000</div>	<div>Data</div> <div>mag 2018</div>
<div>Livello Progettazione</div>	<div>ALLEGATO</div>		<div>Tavola N°</div> <div>02</div> <div>a-D</div>	
<div>Codice MOGE</div> <div>17080</div>	<div>Codice OPERA</div>	<div>Codice identificativo tavola</div>		



Rapporto di Prova n. RP8631

OGGETTO: CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI DELL'EDIFICIO EX ANSALDO, VIA DEI PESCATORI 35, GENOVA (GE).

COMMITTENTE: *Comune di Genova* – Area Tecnica – Direzione Progettazione – via di Francia 1, 16149 Genova (GE), email: lpatrone@comune.genova.it.

PROVE SPERIMENTALI ESEGUITE: prove pacometriche, saggi localizzati, carotaggi.

DATE DI ESECUZIONE DELLE PROVE: febbraio-marzo 2018.

PERSONALE DICCA ESECUTORE DELLE PROVE: Dott. Ing. Giancarlo CASSINI, Dott. Ing. Giuseppe RIOTTO, P.I. Davide BURLANDO, P.I. Franco PORCILE, P.I. Giuseppe TARANTINO.

RIFERIMENTI CONTRATTUALI: Determinazione Dirigenziale del Comune di Genova, Direzione Progettazione, n. 2018-188.0.0.-4 adottata il 19/0/2018 ed esecutiva dal 23/02/2018 (CUP B33B17000010001 - CIG Z4F2247AB1). Registrazione DICCA n. 038/18 del 27 febbraio 2018.

Indice	Pag.
1. Premessa.....	2
2. Schema e localizzazione delle prove.....	2
3. Standard di esecuzione delle prove.....	8
4. Risultati delle prove.....	8
CAROTAGGI NELLE STRUTTURE DI CLS.....	9
RILIEVO GEOMETRICO DELLE ARMATURE.....	16
RILIEVO DEGLI ORIZZONTAMENTI	33

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE TECNICO

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO

o IL SUPERVISORE TECNICO

IL RAPPORTO DI PROVA N. RP8631 SI COMPONE DI 35 PAGINE



1. Premessa

Le prove sperimentali di questo rapporto sono state eseguite per caratterizzare i materiali e le strutture dell'edificio Ex Ansaldo di via dei Pescatori 35 a Genova (GE), Figura 1:

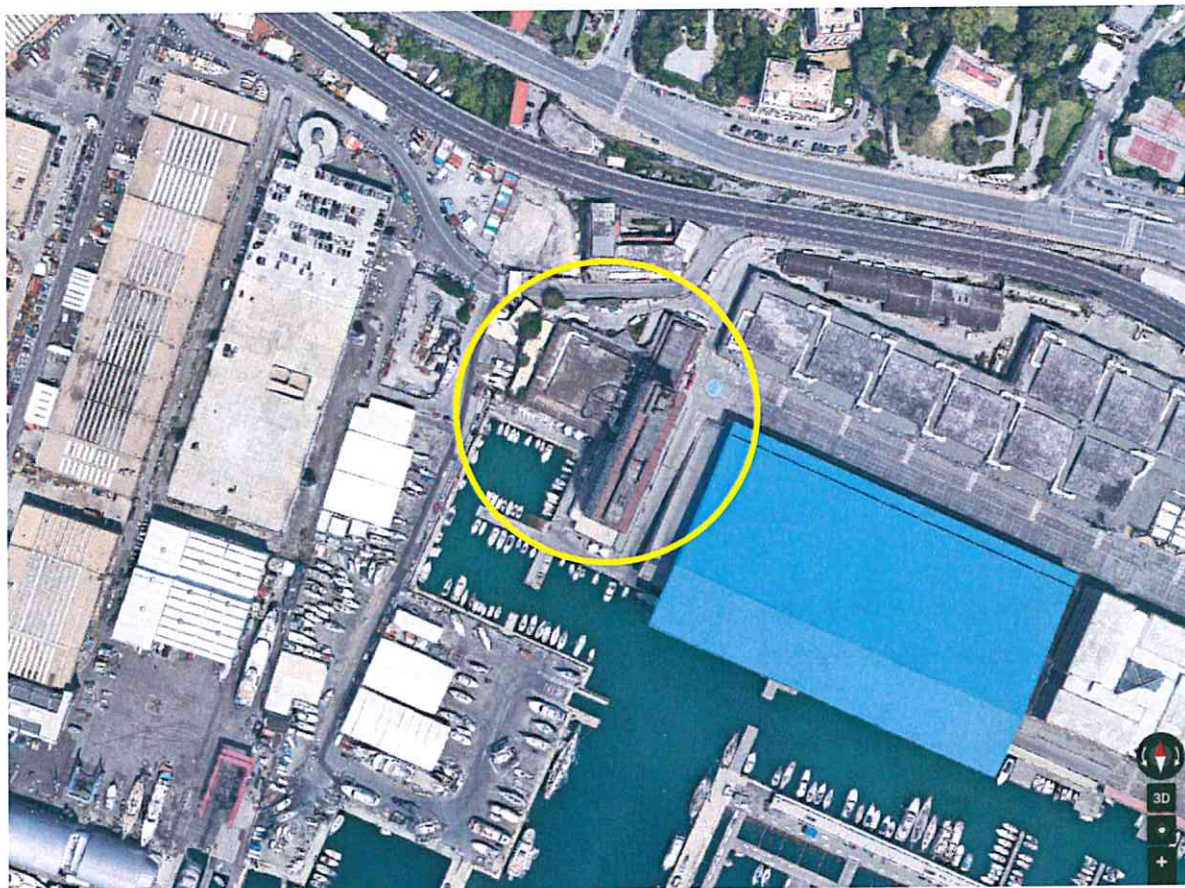


Figura 1: Inquadramento generale dell'edificio oggetto delle indagini.

In occasione di diversi incontri e colloqui intercorsi tra l'Architetto Luca Patrone in rappresentanza del Comune di Genova ed il Professor Stefano Podestà per il DICCA, sono stati definiti il tipo, il numero e la localizzazione delle prove.

2. Schema e localizzazione delle prove

Le immagini da Figura 2 a Figura 6 individuano gli elementi strutturali oggetto di prova. La Tabella 1 riassume, per ogni punto, il tipo di prove eseguite.

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE TECNICO

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

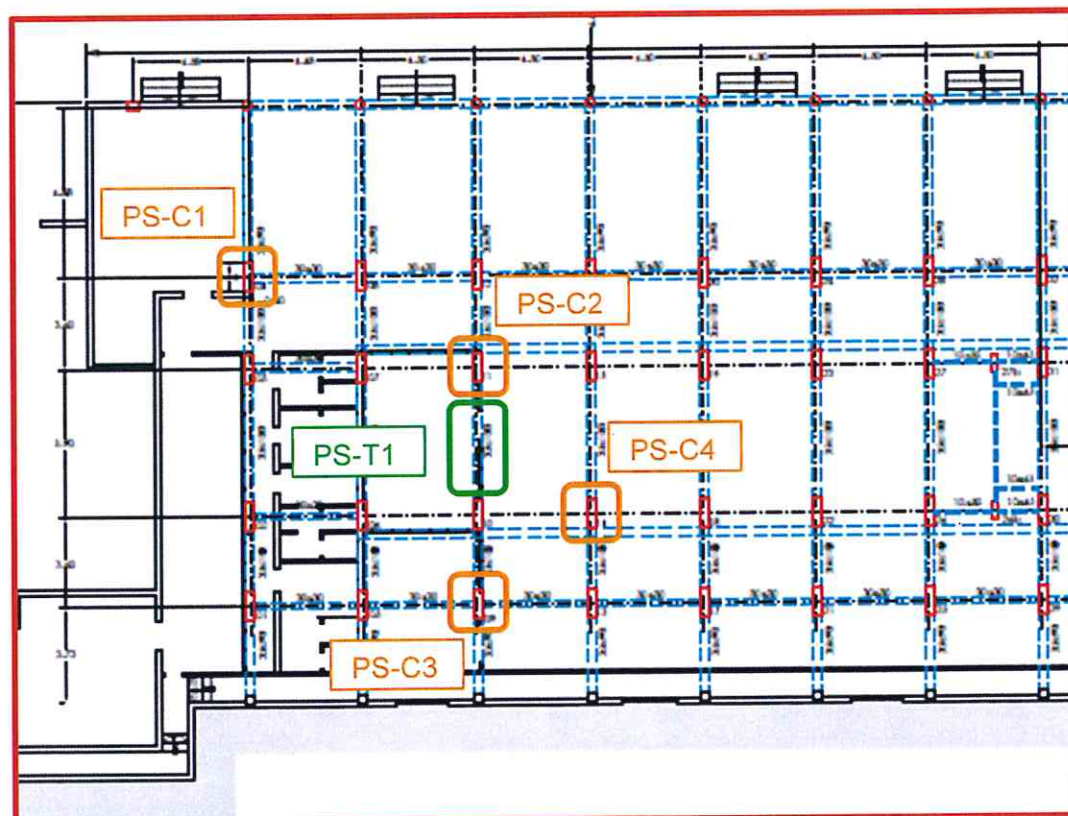
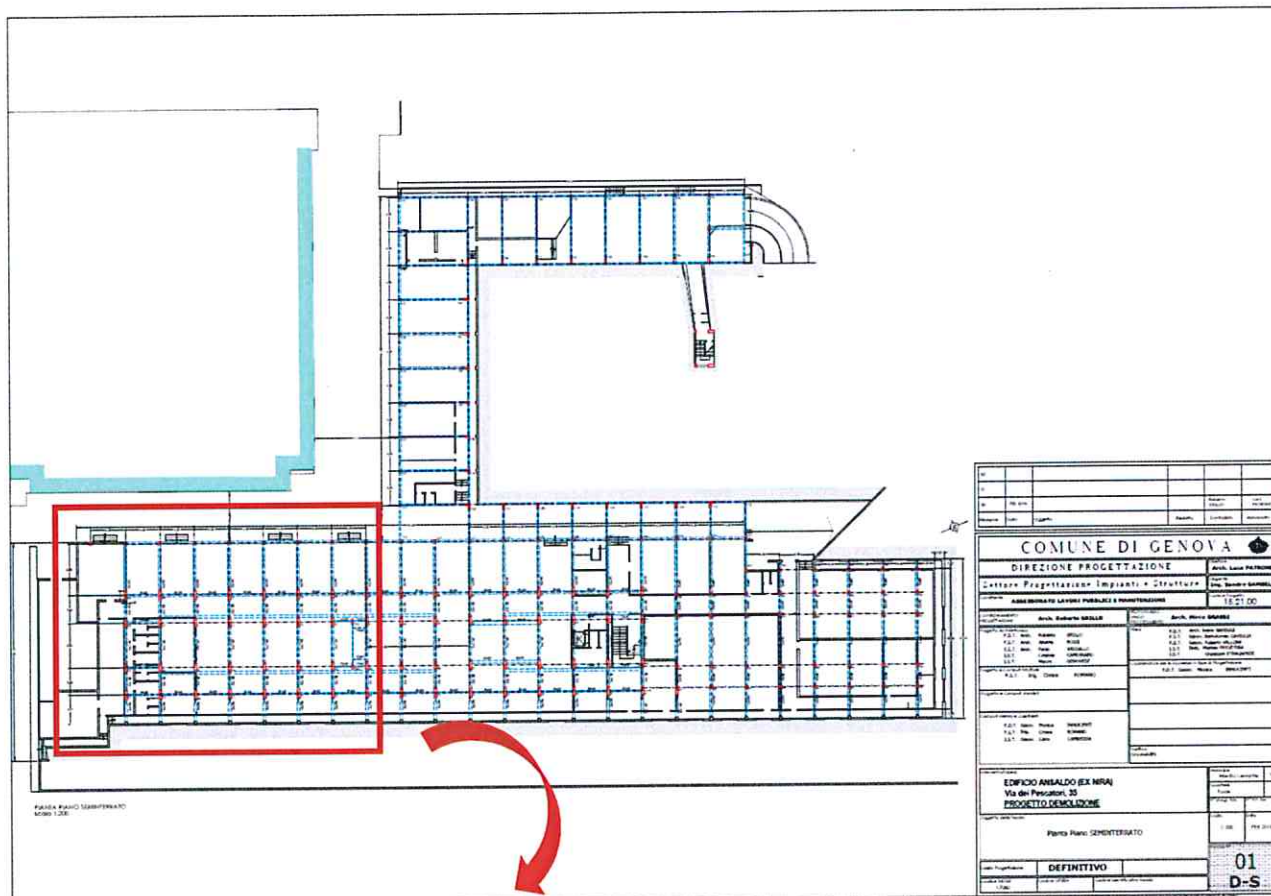


Figura 2: Localizzazione dei punti di prova al piano seminterrato.

LO SPERIMENTATORE

George Kosta

IL DIRETTORE TECNICO



IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

IL SUPERVISORE TECNICO

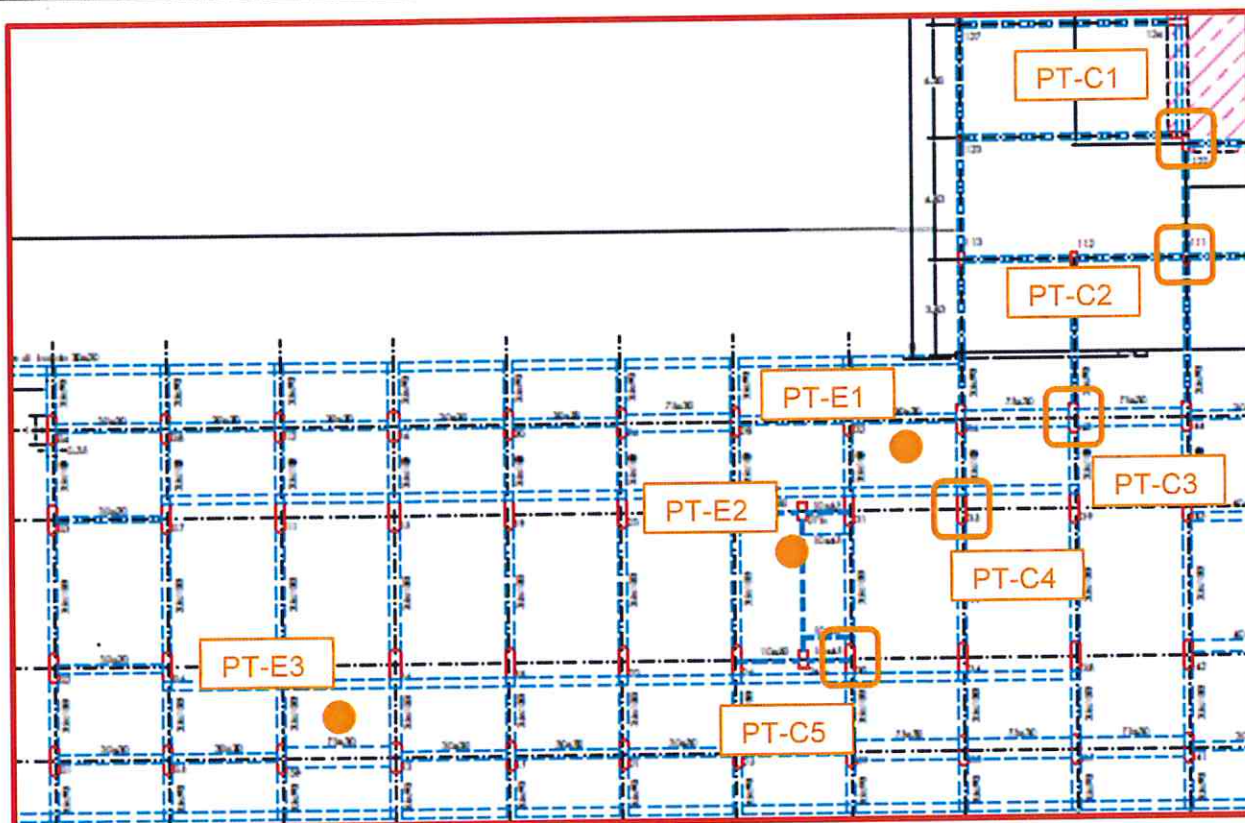
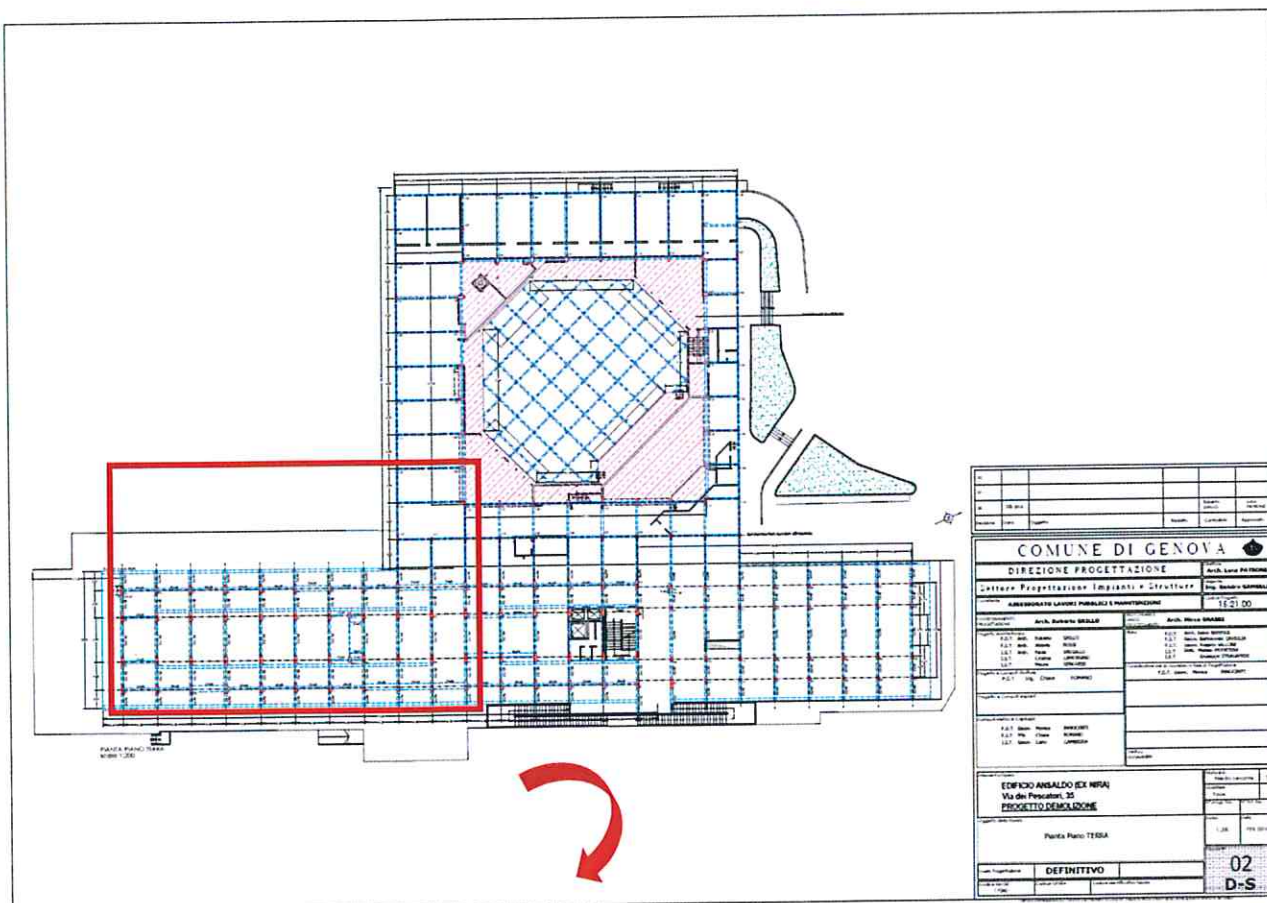


Figura 3: Localizzazione dei punti di prova al piano terra.

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Lotti

IL DIRETTORE TECNICO

[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

[Signature]

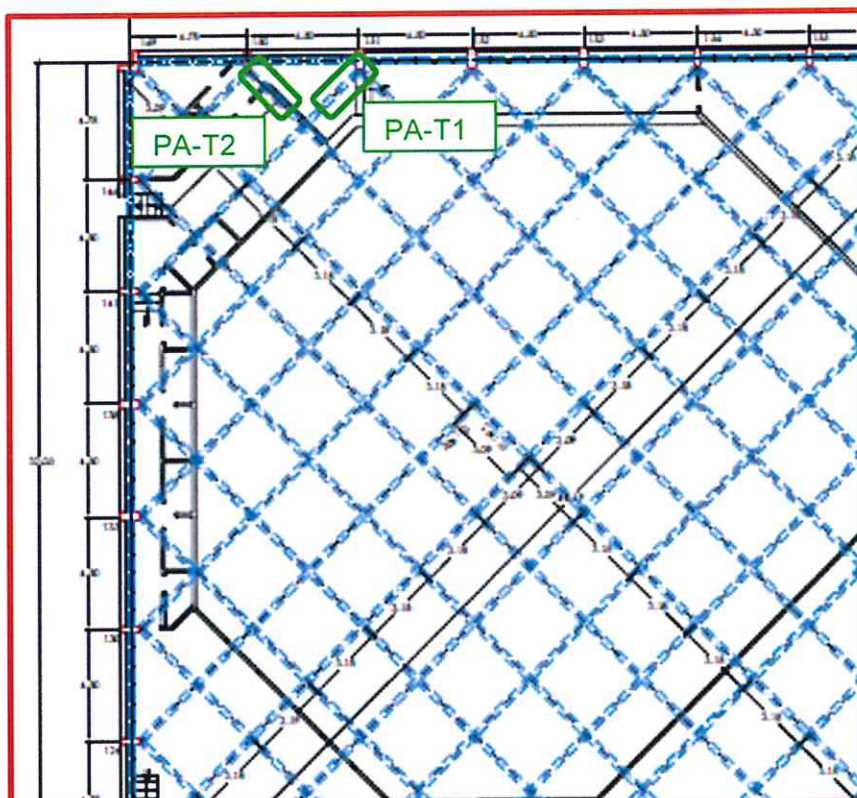
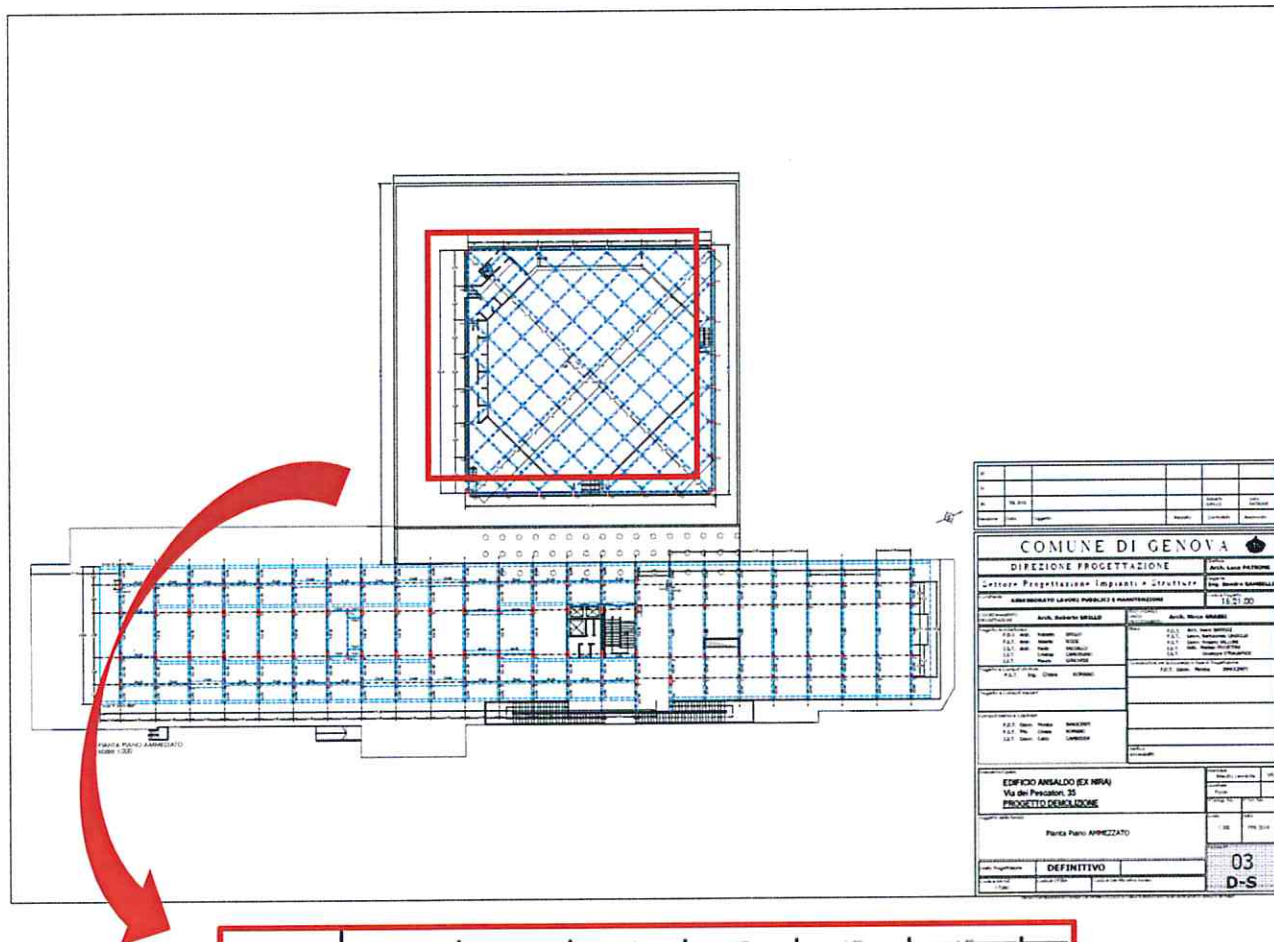


Figura 4: Localizzazione dei punti di prova al piano ammezzato.

LO SPERIMENTATORE

Guerrero

IL DIRETTORE TECNICO



IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

O IL SUPERVISORE TECNICO

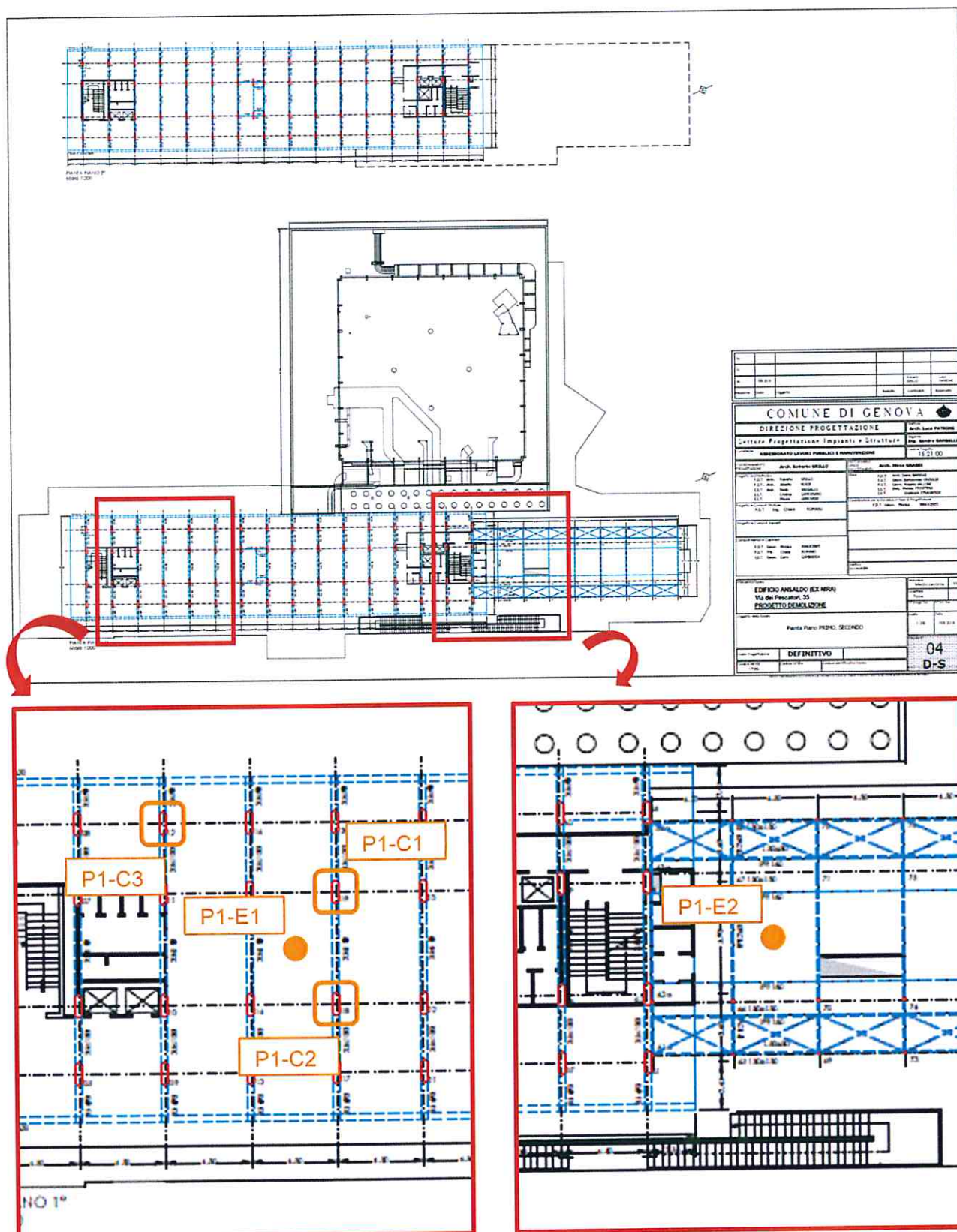


Figura 5: Localizzazione dei punti di prova al piano primo.

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Lotti

IL DIRETTORE TECNICO

[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

[Signature]

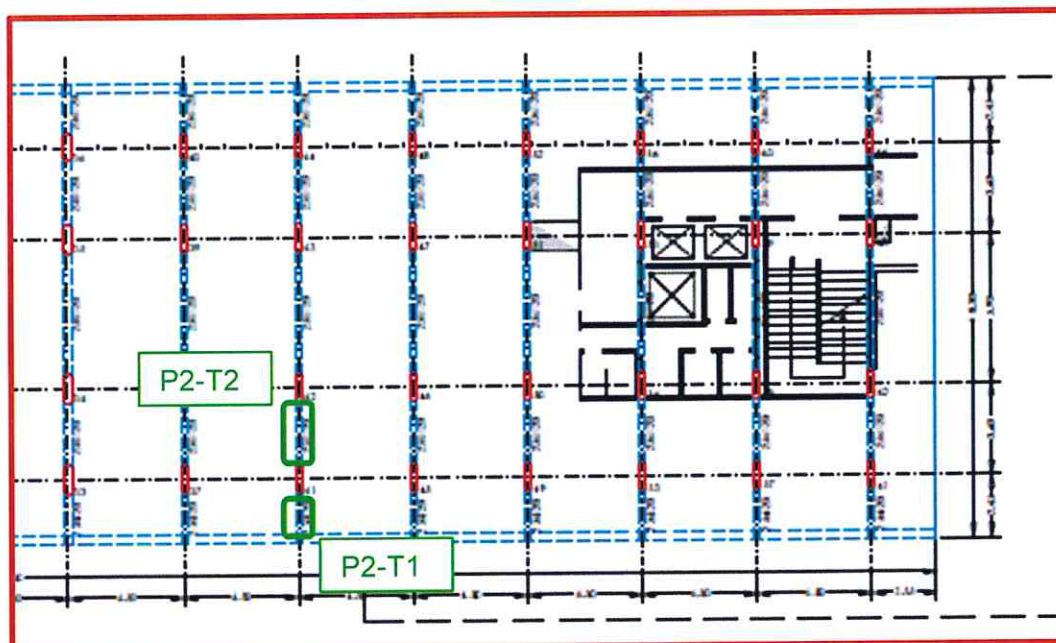
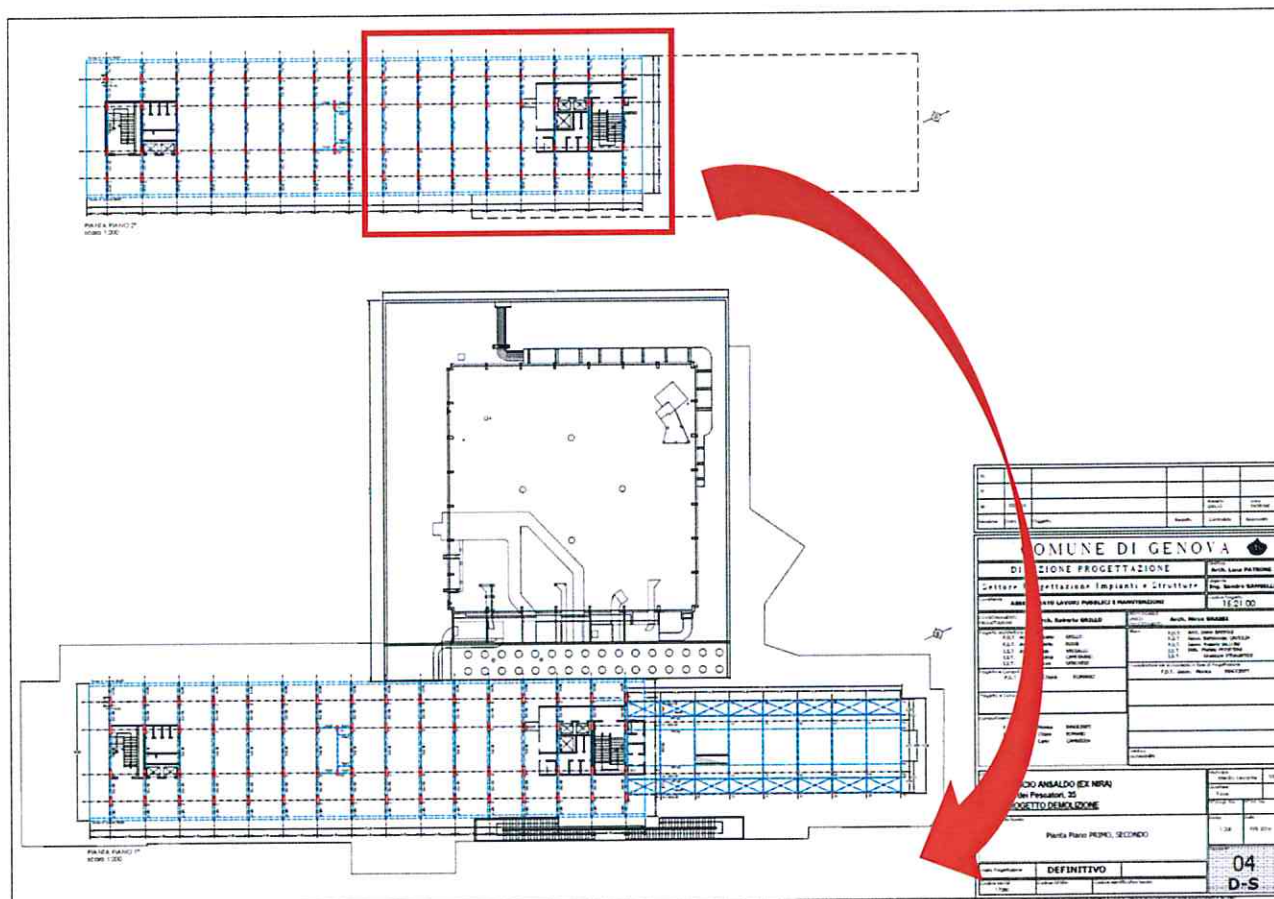


Figura 6: Localizzazione dei punti di prova al piano secondo.

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Rizzo

IL DIRETTORE TECNICO

[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

[Signature]



Piano	Elemento	Prova			
		Carotaggio e compressione	Rilievo degli orizzontamenti	Rilievo geometrico delle armature	Saggio localizzato
Seminterrato	PS-C1	•		•	
	PS-C2	•		•	
	PS-C3	•		•	
	PS-C4	•		•	•
	PS-T1			•	
Terra	PT-C1	•		•	
	PT-C2	•		•	
	PT-C3	•		•	
	PT-C4	•		•	
	PT-C5	•		•	
	PT-E1		•		
	PT-E2		•		
	PT-E3		•		
Ammezzato	PA-T1			•	
	PA-T2			•	
Primo	P1-C1	•		•	
	P1-C2	•		•	
	P1-C3	•		•	
	P1-E1		•		
	P1-E2		•		
Secondo	P2-T1			•	
	P2-T2			•	

Tabella 1. Prove eseguite nei punti di indagine.

3. Standard di esecuzione delle prove

Carotaggi su cls: carotiere di diametro finito di 94mm. Carotaggi eseguiti secondo UNI EN 12504-1. Prove di compressione eseguite conformemente a UNI EN 13791.

Rilievo geometrico delle armature (prove pacometriche e scrostamenti localizzati)¹: effettuate in maniera sistematica per rilevare la presenza e la direzione delle armature in corrispondenza di determinati elementi strutturali. Sono state utilizzate anche come prove propedeutiche ai successivi carotaggi per limitare i danni dovuti all'intercettazione delle barre di armatura nelle prove stesse. Pacometro impiegato: Elcometer Standard SN N° JF 23085-011

¹BS 1881-204:1988. Testing concrete. Recommendations on the use of electromagnetic covermeters.

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE TECNICO

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO



4. Risultati delle prove

CAROTAGGI NELLE STRUTTURE DI CLS

Tabella 2. Sintesi dei risultati delle prove sulle carote estratte.

Carota		Dimensioni campione [mm]	Massa [kg]	Massa volumica [kg/m ³]	Resist. Totale [kN]	Resist. Unitaria [N/mm ²]	Resist. Cubica R_c [N/mm ²]	Rottura
Piano S.interrato	PS-C1	h=287 ϕ =144 h/ ϕ =1.99	10.533	2250	489.1	30.0	36.1	Conforme
	PS-C2	h=287 ϕ =144 h/ ϕ =1.99	10.428	2230	351.6	21.6	26.0	Conforme
	PS-C3	h=253 ϕ =144 h/ ϕ =1.76	9.333	2270	458.7	28.2	32.3	Conforme
	PS-C4	h=287 ϕ =144 h/ ϕ =1.99	10.523	2250	369.6	22.7	27.3	Conforme
Piano Terra	PT-C1	h=187 ϕ =94 h/ ϕ =1.99	3.030	2330	195.3	28.1	33.8	Conforme
	PT-C2	h=188 ϕ =94 h/ ϕ =2.00	2.997	2300	149.4	21.5	25.9	Conforme
	PT-C3	h=286 ϕ =144 h/ ϕ =1.99	10.554	2270	570.5	35.0	42.1	Conforme
	PT-C4	h=288 ϕ =144 h/ ϕ =2.00	10.689	2280	492.0	30.2	36.4	Conforme
	PT-C5	h=286 ϕ =144 h/ ϕ =1.99	10.661	2290	497.7	30.6	36.7	Conforme
Piano Primo	P1-C1	h=288 ϕ =144 h/ ϕ =2.00	10.556	2250	291.6	17.9	21.6	Conforme
	P1-C2	h=284 ϕ =144 h/ ϕ =1.97	10.406	2250	379.1	23.3	27.9	Conforme
	P1-C3	h=287 ϕ =144 h/ ϕ =1.99	10.499	2250	401.7	24.7	29.7	Conforme

NOTE: nella determinazione della classe di resistenza si deve tenere conto che la resistenza ottenuta nelle prove (f_c) è legata alla resistenza cubica R_c dalla relazione $f_c = 0.83 \times R_c$ se $(h/\phi) = 2$. Se $(h/\phi) \in [1, 2]$ è da utilizzare il coefficiente correttivo indicato nella Circ. Min. Infr. e Trasp. 5.8.2009 punto C.11.2.6;

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE TECNICO

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO



Carota PS-C1

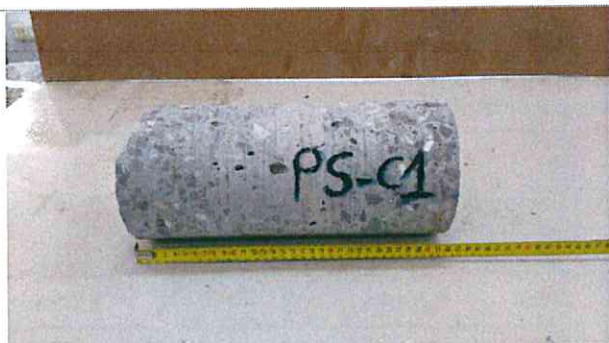


Figura 7: Campione prima della rettifica



Figura 8: Campione dopo la rettifica



Figura 9: Campione prima della prova a compressione



Figura 10: Campione dopo la prova a compressione

Carota PS-C2

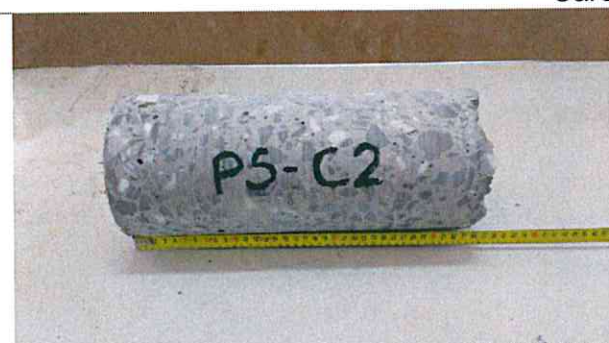


Figura 11: Campione prima della rettifica



Figura 12: Campione dopo la rettifica

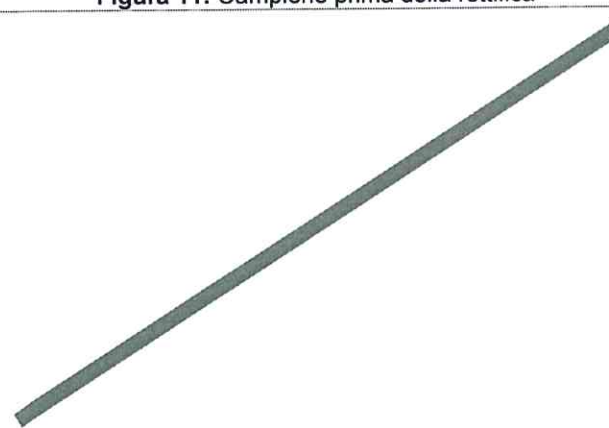


Figura 13: Campione dopo la prova a compressione

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Lotti

IL DIRETTORE TECNICO

Qn

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

Stefano

Carota PS-C3

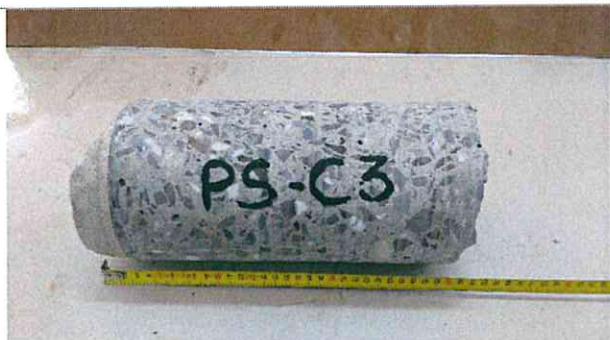


Figura 14: Campione prima della rettifica



Figura 15: Campione dopo la rettifica



Figura 16: Campione prima della prova a compressione



Figura 17: Campione dopo la prova a compressione

Carota PS-C4



Figura 18: Campione prima della rettifica



Figura 19: Campione dopo la rettifica



Figura 20: Campione prima della prova a compressione



Figura 21: Campione dopo la prova a compressione

Carota PT-C1



Figura 22: Campione prima della rettifica



Figura 23: Campione dopo la rettifica



Figura 24: Campione prima della prova a compressione



Figura 25: Campione dopo la prova a compressione

Carota PT-C2



Figura 26: Campione prima della rettifica



Figura 27: Campione dopo la rettifica



Figura 28: Campione prima della prova a compressione



Figura 29: Campione dopo la prova a compressione

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Rotta

IL DIRETTORE TECNICO

[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

[Signature]



Carota PT-C3



Figura 30: Campione prima della rettifica



Figura 31: Campione dopo la rettifica



Figura 32: Campione prima della prova a compressione



Figura 33: Campione dopo la prova a compressione

Carota PT-C4



Figura 34: Campione prima della rettifica



Figura 35: Campione dopo la rettifica



Figura 36: Campione prima della prova a compressione



Figura 37: Campione dopo la prova a compressione

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Rizzo

IL DIRETTORE TECNICO

Q

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

Sufawood

Carota PT-C5



Figura 38: Campione prima della rettifica



Figura 39: Campione dopo la rettifica



Figura 40: Campione prima della prova a compressione



Figura 41: Campione dopo la prova a compressione

Carota P1-C1



Figura 42: Campione prima della rettifica



Figura 43: Campione dopo la rettifica



Figura 44: Campione prima della prova a compressione



Figura 45: Campione dopo la prova a compressione

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Rizzo

IL DIRETTORE TECNICO

Giuseppe Rizzo

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

Stefano Rizzo



Carota P1-C2



Figura 46: Campione prima della rettifica

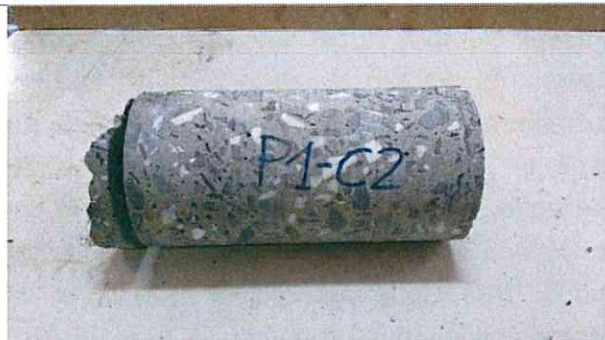


Figura 47: Campione dopo la rettifica



Figura 48: Campione prima della prova a compressione



Figura 49: Campione dopo la prova a compressione

Carota P1-C3



Figura 50: Campione prima della rettifica



Figura 51: Campione dopo la rettifica



Figura 52: Campione prima della prova a compressione



Figura 53: Campione dopo la prova a compressione

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Ratti

IL DIRETTORE TECNICO

[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

Superbush

RILIEVO GEOMETRICO DELLE ARMATURE

Negli elementi di calcestruzzo indicati dalla Tabella 1 alla Tabella 19 sono stati individuati gli elementi di rinforzo metallico posti ad una profondità inferiore a 6-8 cm dalla superficie tramite pacometro. Gli schemi riportati sono quindi da intendersi come indicativi della disposizione delle barre di armatura rilevabili nei limiti operativi appena descritti. Dopo il riconoscimento della posizione, in alcuni punti concordati con la committenza, sono stati eseguiti alcuni assaggi locali consistenti nella rimozione del copriferro. In tal modo è stato possibile riconoscere il diametro e il tipo di lavorazione superficiale delle barre di armatura (lisce o ad aderenza migliorata) che è riportato nelle tabelle seguenti.

Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PS-C1	n.d.	n.d.

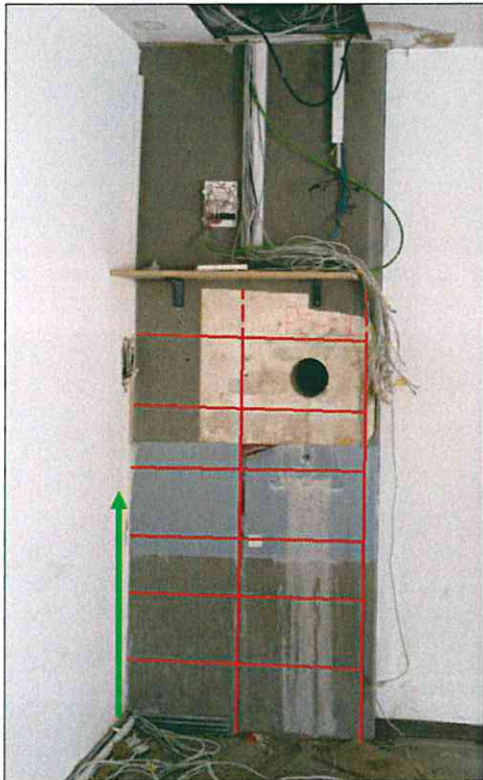
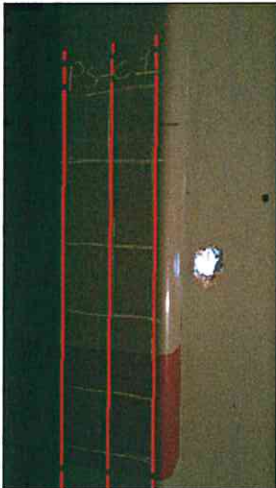
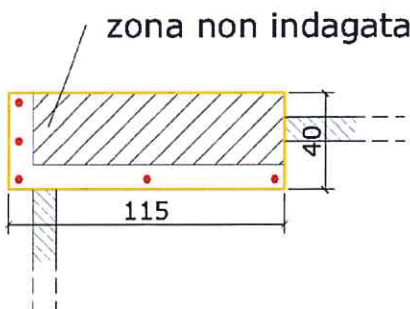
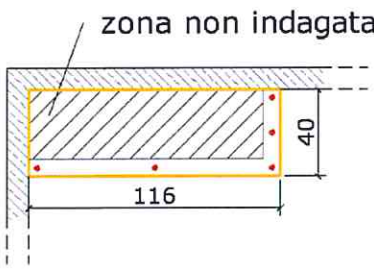
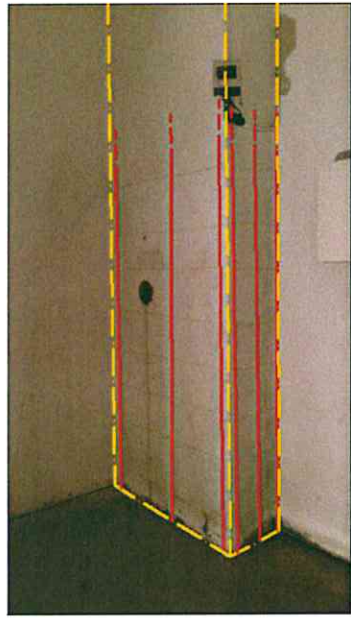
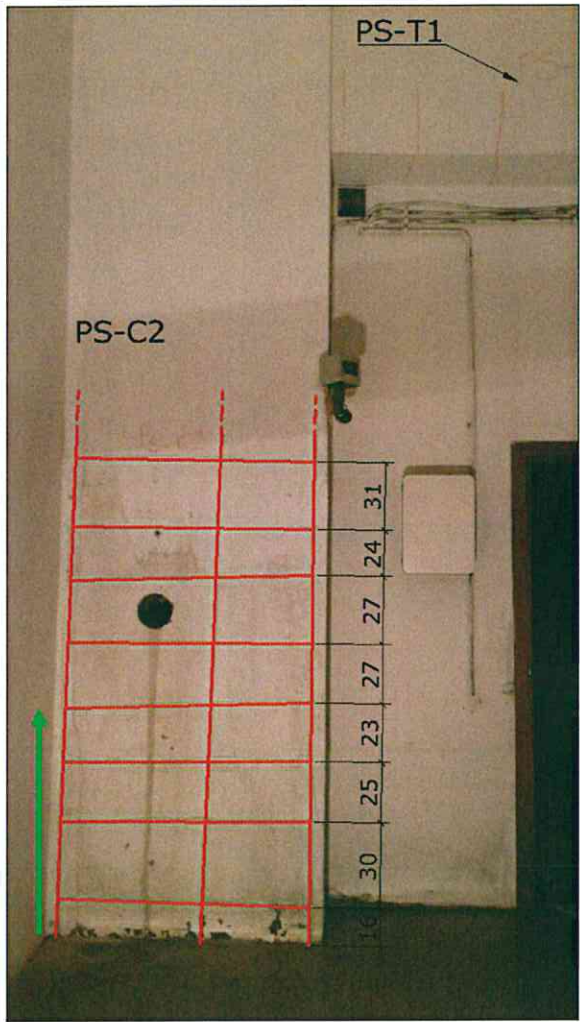
			PS-C1
			Interasse
			Staffe
			[cm]
			28
			24
			27
			23
			25
			28

Tabella 3. Prova pacometrica nel punto di indagine PS-C1



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PS-C2	n.d.	n.d.



PS-C2 Interasse Staffe [cm]
31
24
27
27
23
25
30
16

Tabella 4. Prova pacometrica nel punto di indagine PS-C2

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Rizzo

IL DIRETTORE TECNICO

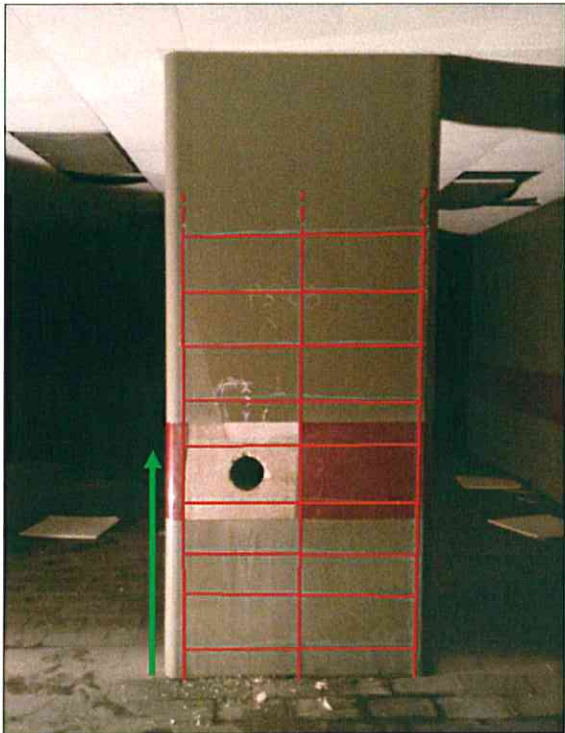
[Signature]


IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

[Signature]



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PS-C3	n.d.	n.d.





zona non indagata

115

40

PS-C3
Interasse Staffe [cm]
25
23
23
22
24
24
19
22
15

Tabella 5. Prova pacometrica nel punto di indagine PS-C3

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Rotta

IL DIRETTORE TECNICO

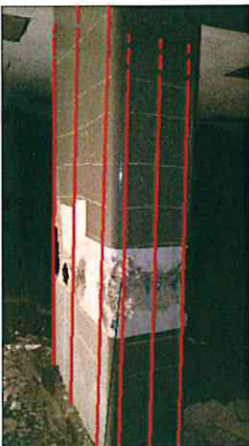
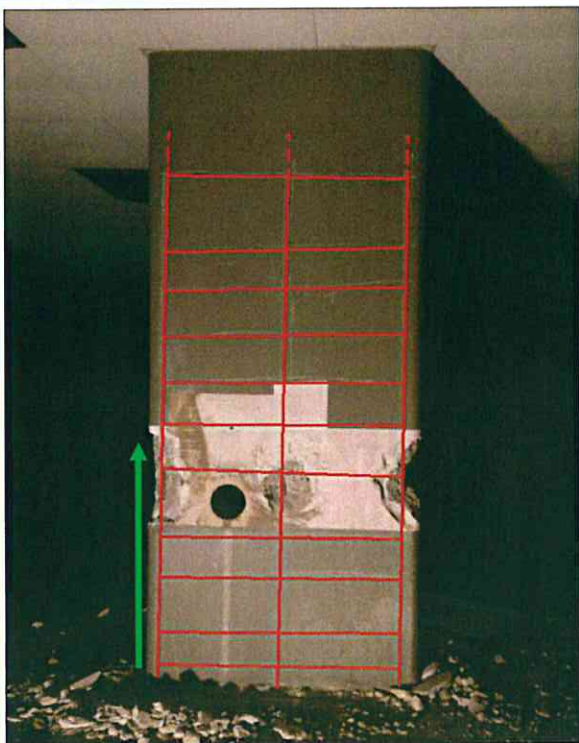
[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

Stefano Tassi



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PS-C4	20, 24 (lisce)	6 (lisce)



Staffa Ø6 liscia

zona non indagata

Barre Ø20 lisce

Barre Ø24 liscia

Staffa Ø6 liscia

115

40

PS-C4
Interasse
Staffe
[cm]
30
18
19
19
21
20
27
16
25
15
10

Tabella 6. Prova pacometrica nel punto di indagine PS-C4

LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE TECNICO

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PS-T1	n.d.	n.d.

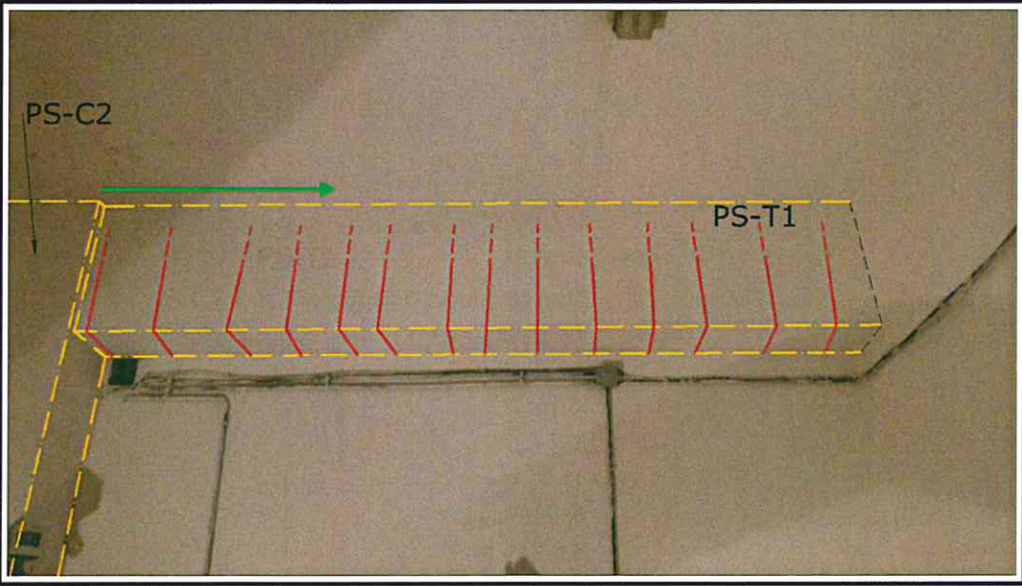
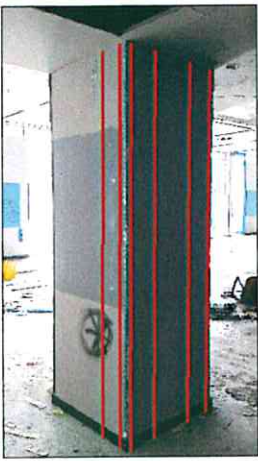
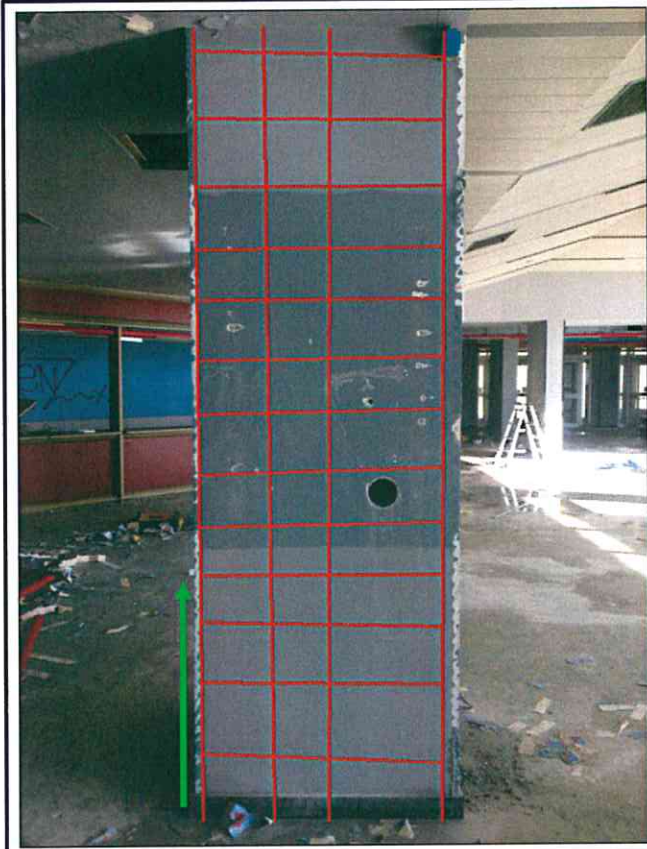
	PS-T1
	Interasse
	Staffe
	[cm]
	30
	32
	25
	29
	28
	24
	20
	34
	19
	26
	28
	36
	33
	6

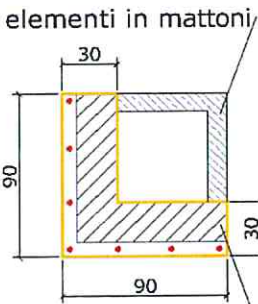
Tabella 7. Prova pacometrica nel punto di indagine PS-T1



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PT-C1	n.d.	n.d.



elementi in mattoni



zona non indagata

PT-C1
Interasse
Staffe
[cm]
20
16
20
15
22
21
18
19
15
20
18
20
14
18

Tabella 8. Prova pacometrica nel punto di indagine PT-C1



LO SPERIMENTATORE

IL DIRETTORE TECNICO

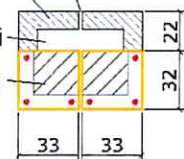
IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PT-C2a	n.d.	n.d.



giunto di dilatazione
elementi in mattoni
passaggio impianti
zona non indagata



PT-C2a
Interasse
Staffe
[cm]
10
21
15
20
18
18
20
18
15
23
14
19
22
13

Tabella 9. Prova pacometrica nel punto di indagine PT-C2a

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Rizzo

IL DIRETTORE TECNICO




Q

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

Superbush



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PT-C2b	n.d.	n.d.



PT-C2b
Interasse
Staffe
[cm]
14
25
20
20
24
19
26
19
25
19
28
18

Tabella 10. Prova pacometrica nel punto di indagine PT-C2b

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe...



IL DIRETTORE TECNICO

...

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

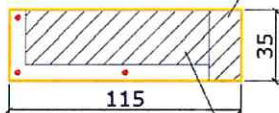
Superf...

Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PT-C3	n.d.	n.d.

elemento metallico

zona non indagabile



zona non indagata

PT-C3
Interasse
Staffe
[cm]
31
23
25
20
16
21
27
18
32
31
10

Tabella 11. Prova pacometrica nel punto di indagine PT-C3

LO SPERIMENTATORE



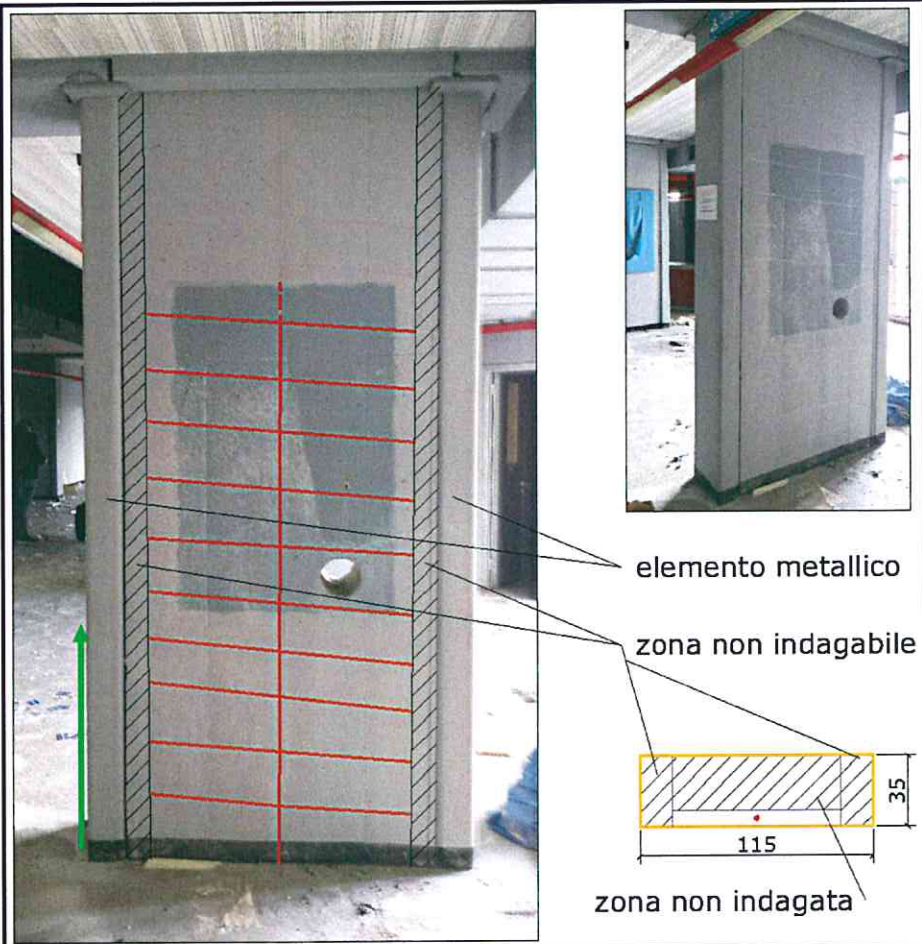
IL DIRETTORE TECNICO



IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PT-C4	n.d.	n.d.



PT-C4
Interasse Staffe [cm]
12
17
17
20
20
20
21
20
22
19
17
20
19
22

Tabella 12. Prova pacometrica nel punto di indagine PT-C4

LO SPERIMENTATORE



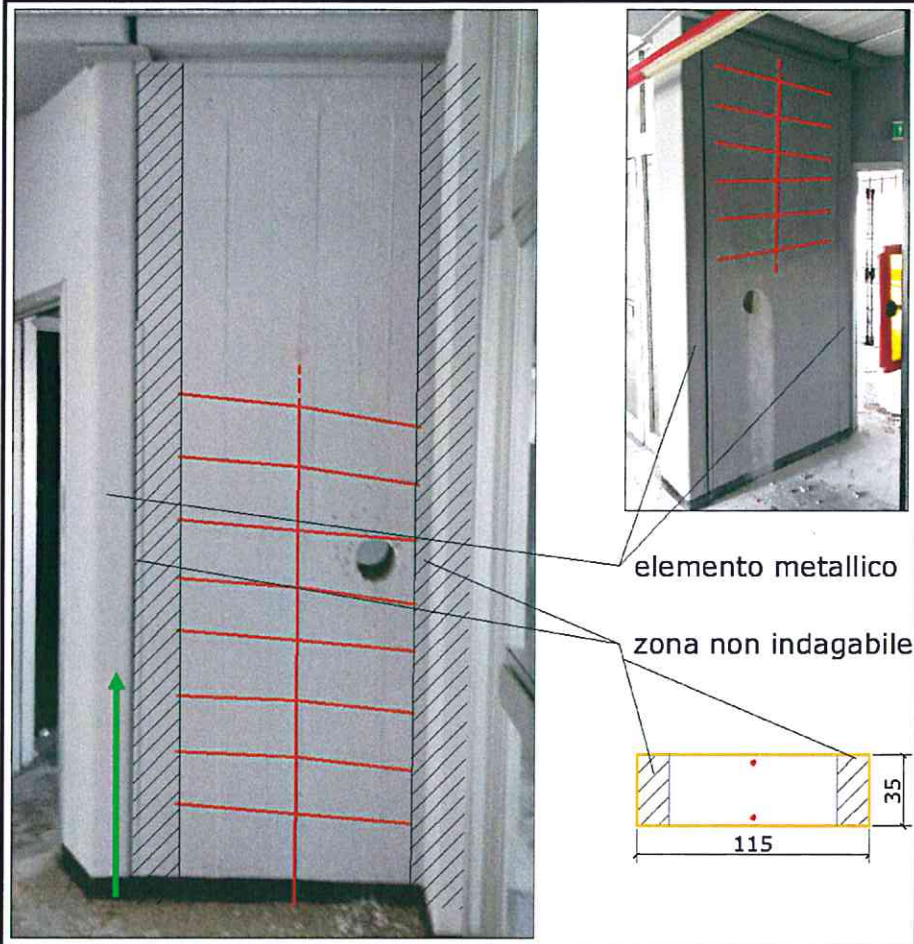
IL DIRETTORE TECNICO



IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PT-C5	n.d.	n.d.



PT-C5
Interasse Staffe [cm]
22
23
19
24
21
21
20
19
21
20
19
21
12

Tabella 13. Prova pacometrica nel punto di indagine PT-C5

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Latta

IL DIRETTORE TECNICO

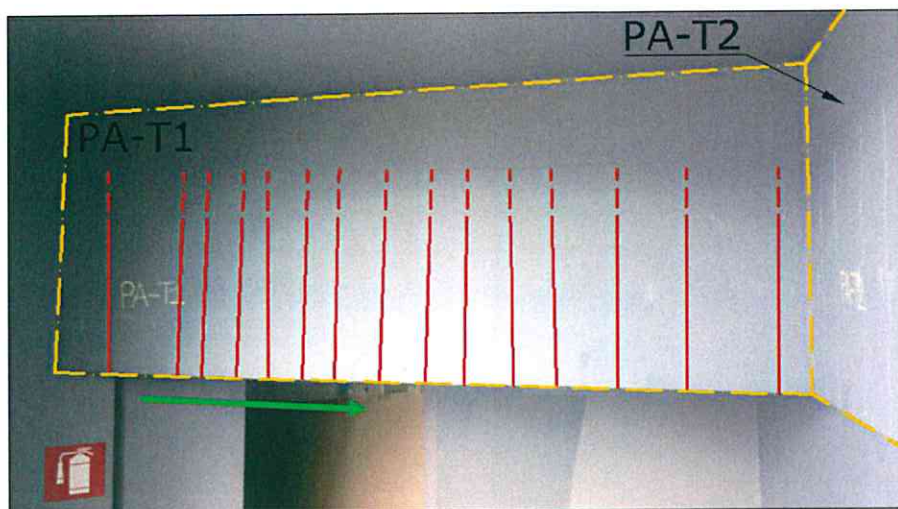
[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

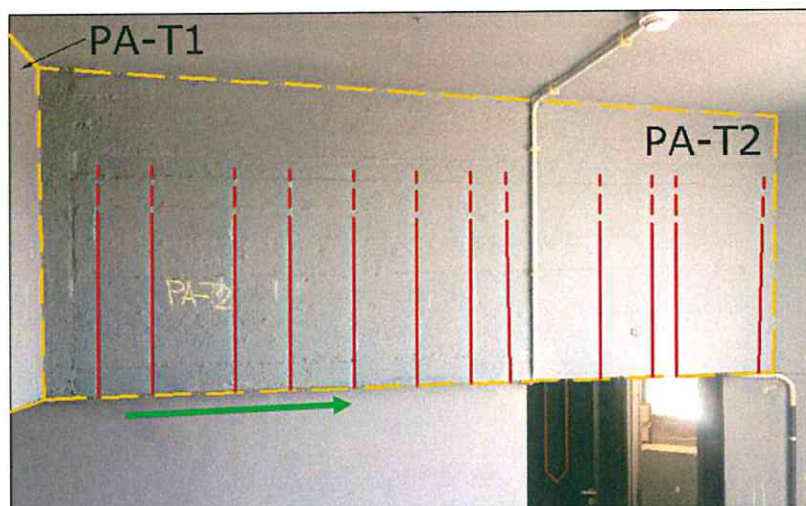
[Signature]



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
PA-T1 e PA-T2	n.d.	n.d.



Interasse Staffe [cm]													
31	11	17	12	16	13	19	18	18	16	15	22	24	30



Interasse Staffe [cm]											
18	27	20	24	26	23	15	40	25	11	40	

Tabella 14. Prova pacometrica nel punto di indagine PA-T1 e PA-T2

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Ruffo

IL DIRETTORE TECNICO

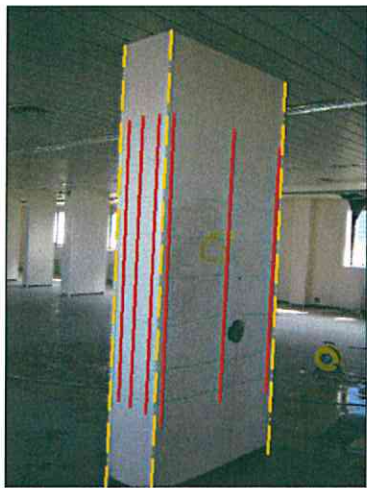
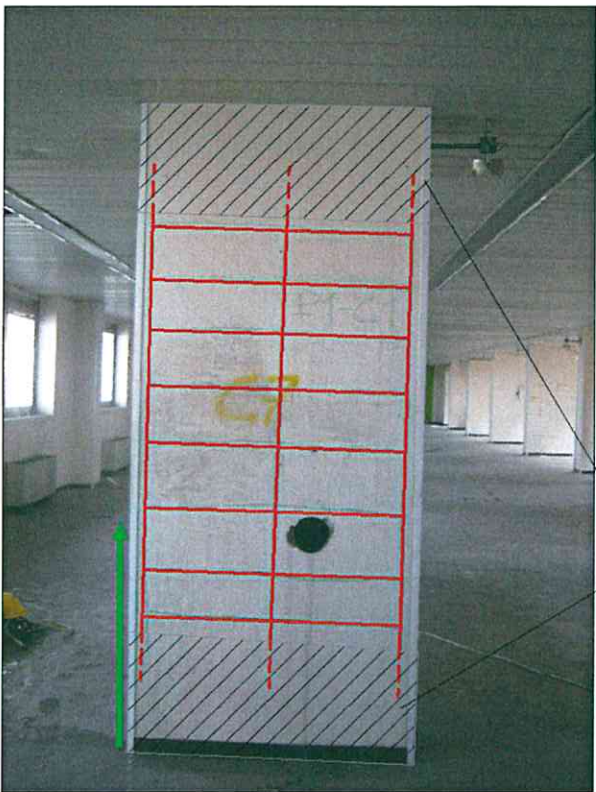
[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

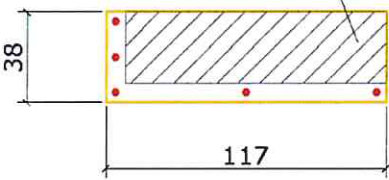
[Signature]



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
P1-C1	n.d.	n.d.



zona non indagata



P1-C1
Interasse
Staffe
[cm]
22
21
23
23
27
26
19
59

Tabella 15. Prova pacometrica nel punto di indagine P1-C1

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Ruffini

IL DIRETTORE TECNICO


Qn

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

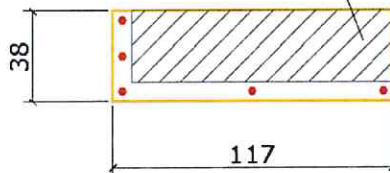
Supan Dosh



Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
P1-C2	n.d.	n.d.



zona non indagata



P1-C2
Interasse
Staffe
[cm]
22
31
26
36
14
28
61

Tabella 16. Prova pacometrica nel punto di indagine P1-C2

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Rizzo

IL DIRETTORE TECNICO

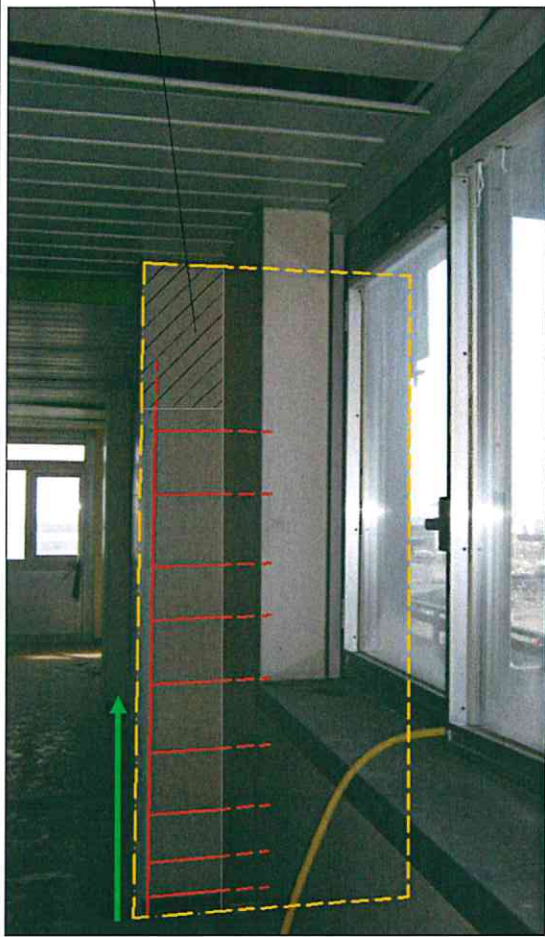
[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

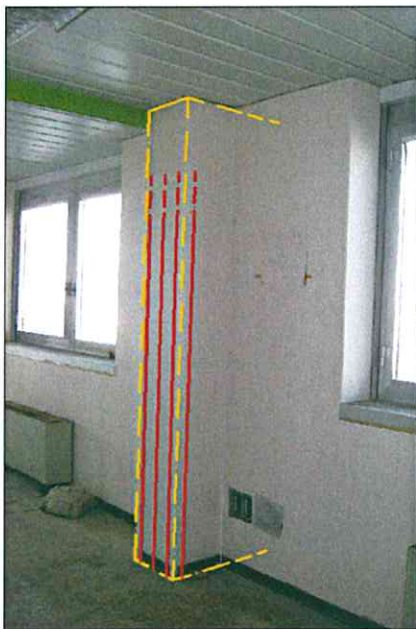
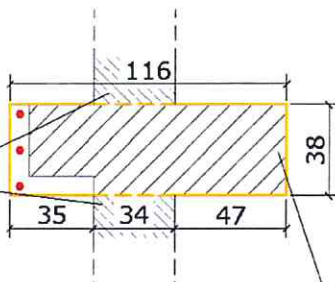
[Signature]

Elemento	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
P1-C3	n.d.	n.d.

zona non indagata



Muro perimetrale

zona non indagata

P1-C3
Interasse
Staffe
[cm]
27
28
23
26
27
26
20
14
9

Tabella 17. Prova pacometrica nel punto di indagine P1-C3

LO SPERIMENTATORE



IL DIRETTORE TECNICO



IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO





Elementi	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
P2-T1 e P2-T2	n.d.	n.d.

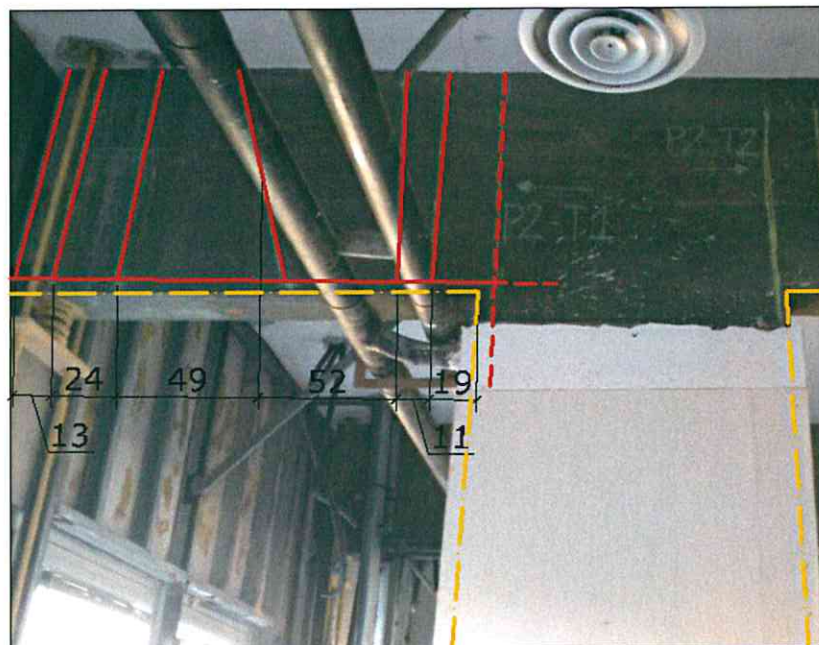


Tabella 18. Prova pacometrica nel punto di indagine P2-T1 e P2-T2

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Kott

IL DIRETTORE TECNICO

[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

[Signature]



Elementi	Diametro barre longitudinali [mm]	Diametro staffe [mm]
P2-T2	n.d.	n.d.

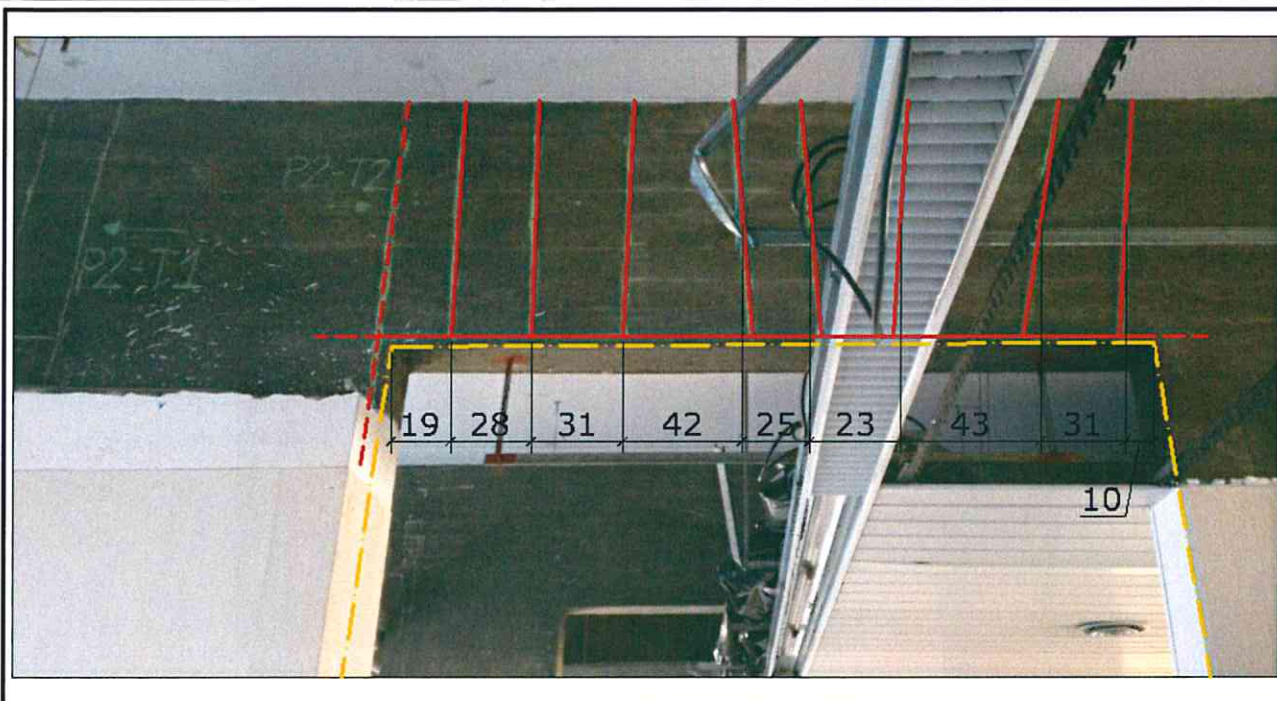


Tabella 19. Prova pacometrica nel punto di indagine P2-T2

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Ruffo

IL DIRETTORE TECNICO

Q

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

Sufanbook



RILIEVO DEGLI ORIZZONTAMENTI

Nelle immagini da Figura 55 a Figura 59 sono riportati gli schemi dei solai riconosciuti nei punti di indagine. Le indagini sono state eseguite carotando gli orizzontamenti (Figura 54)



Figura 54: Esempio di esecuzione di carotaggio sugli orizzontamenti.

LO SPERIMENTATORE

Giuseppe Di Stefano

IL DIRETTORE TECNICO

[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

[Signature]

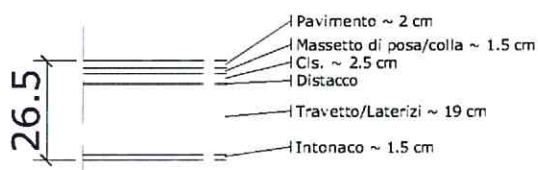


Figura 55: Prova endoscopica nel punto di indagine PT-E1

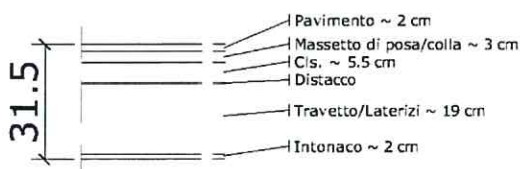


Figura 56: Prova endoscopica nel punto di indagine PT-E2

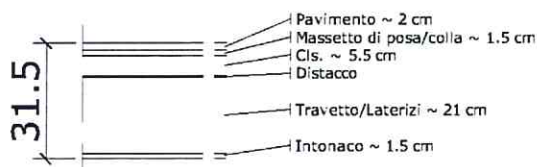


Figura 57: Prova endoscopica nel punto di indagine PT-E3

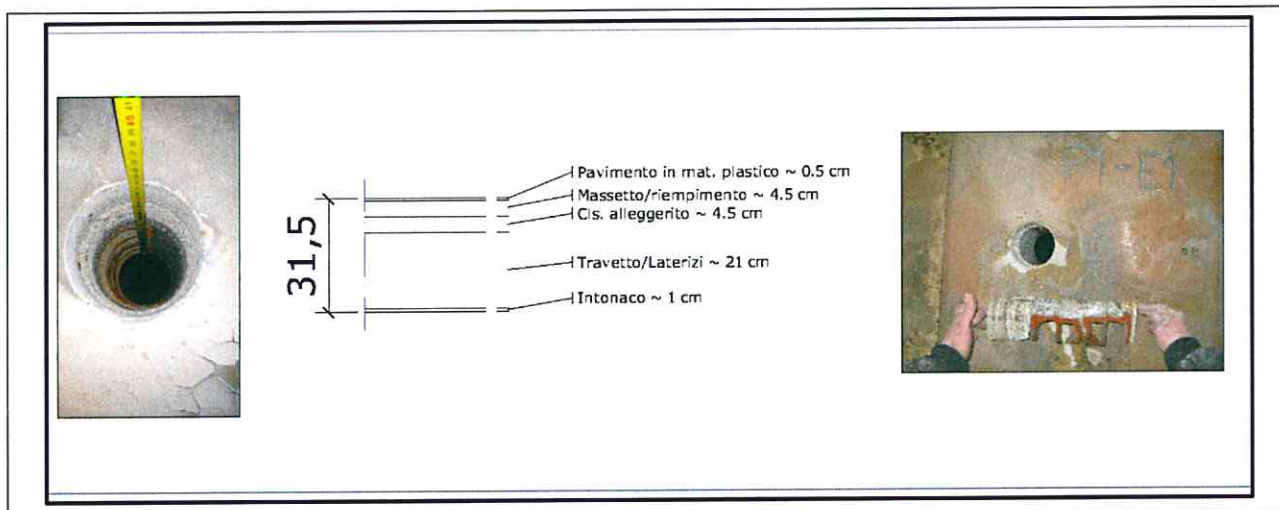


Figura 58: Prova endoscopica nel punto di indagine P1-E1

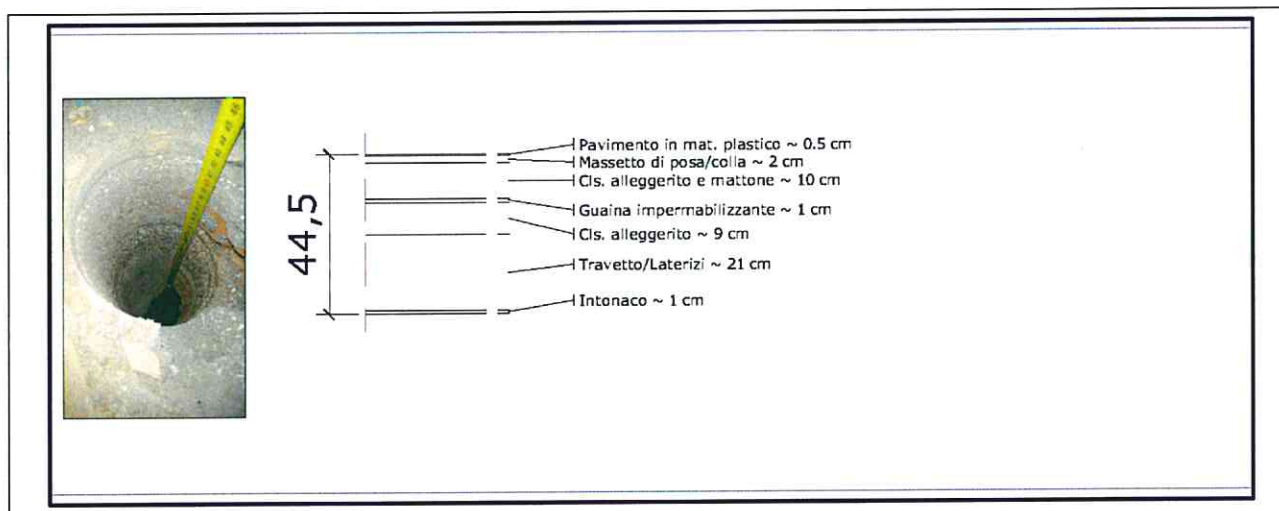


Figura 59: Prova endoscopica nel punto di indagine P1-E2

Stefano Podestà
L'estensore del rapporto di prova
Prof. Ing. Stefano Podestà

Antonio Brencich
Il Direttore Tecnico del Sistema dei Laboratori DICCA
Prof. Ing. Antonio Brencich

Genova, 26 aprile 2018

LO SPERIMENTATORE

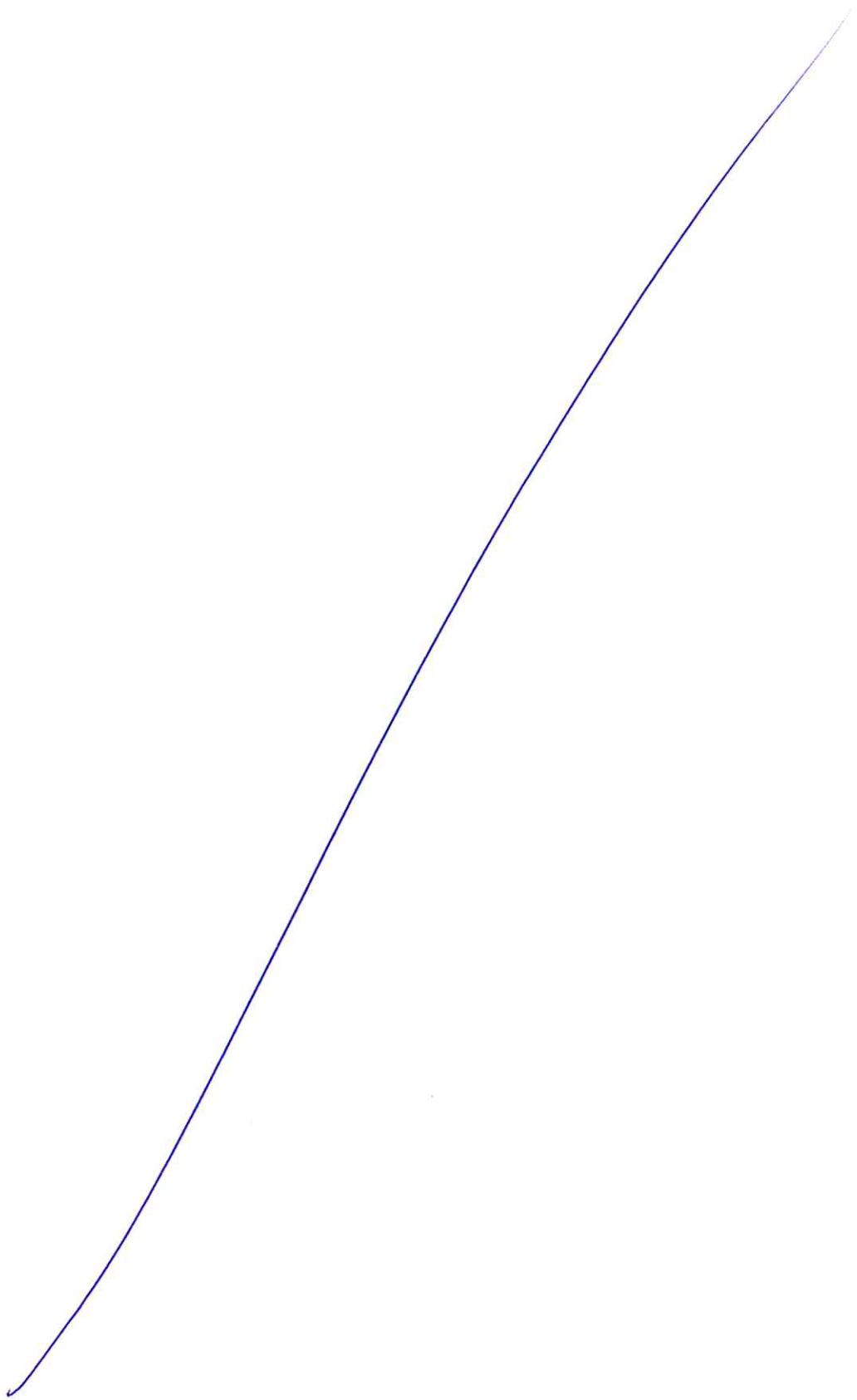
Giuseppe Lotti

IL DIRETTORE TECNICO

[Signature]

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
O IL SUPERVISORE TECNICO

Stefano Podestà



<div>Intervento/Opera</div> <div>EDIFICIO ANSALDO (EX NIRA) Via dei Pescatori, 35 <u>PROGETTO DEMOLIZIONE</u></div>			<div>Municipio</div> <div>Medio Levante</div> <div>VIII</div>	
<div>Oggetto della tavola</div> <div>Rapporti di prova - test CHIMICI</div>			<div>Quartiere</div> <div>Foce</div>	
			<div>N° progr. tav.</div>	<div>N° tot. tav.</div>
			<div>Scala</div> <div>1:1000</div>	<div>Data</div> <div>mag 2018</div>
<div>Livello Progettazione</div>	<div>ALLEGATO</div>		<div>Tavola N°</div> <div>03</div> <div>a-D</div>	
<div>Codice MOGE</div> <div>17080</div>	<div>Codice OPERA</div>	<div>Codice identificativo tavola</div>		

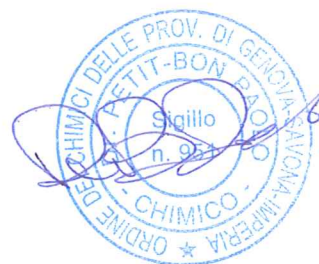
Spett.
Comune di Genova - Direzione
Progettazione - Struttura Geotecnica ed
Idrogeologia
Via di Francia, 3
16149 GENOVA (GE)

**Rapporto di prova n°: 18IR01157
del 19/03/2018**

DATI CAMPIONE

Data accettazione campione:	05/03/2018
Matrice campione:	Rifiuto
Denominazione campione (2):	Carotaggio strutturale NIRA - Calcestruzzo - Comune di Genova - Waterfront
Campionamento a cura di (2):	Cliente
Aspetto	solido
Colore	Grigio
Odore	Inodore
Data inizio prove	05/03/2018
Data fine prove	19/03/2018

Allegati: 1



segue Rapporto di prova n°: **18IR01157** del **19/03/2018**

Risultati analitici					
Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Test di cessione in acqua deionizzata DM 05/02/98		-			07/03/2018 07/03/2018
Residuo secco a 105° ISO 11465:1993	% m/m	98,3	±0,3		06/03/2018 07/03/2018
Massa campione di laboratorio	Kg	3,0			07/03/2018 07/03/2018
Frazione maggiore di 4 mm	%	100			07/03/2018 07/03/2018
Frazione di materiale non macinabile	%	0			07/03/2018 07/03/2018
Metodo di riduzione delle dimensioni		frantumazio ne			07/03/2018 07/03/2018
Massa grezza della porzione di prova	Kg	0,0915			07/03/2018 07/03/2018
Rapporto del contenuto di umidità	%	1,7			07/03/2018 07/03/2018
Volume dell'agente lisciviante	l	0,898			07/03/2018 07/03/2018
Temperatura durante attività lisciviazione	°C	25,0			07/03/2018 07/03/2018
Metodo di separazione solido - liquido		Filtrazione			07/03/2018 07/03/2018
pH finale UNI EN 12457-2:2004 + UNI ISO 10523:2012	upH	12,67	±0,11	5,5÷12	08/03/2018 08/03/2018
*Temperatura UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C	22,5			08/03/2018 08/03/2018
*Conducibilità UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µS/cm	8210			08/03/2018 08/03/2018
COD UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705:2002(E)	mg/l	10	±4	30	08/03/2018 08/03/2018
Arsenico UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	0,4	±0,1	50	13/03/2018 13/03/2018
Bario UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	mg/l	0,212	±0,062	1	13/03/2018 13/03/2018
Berillio UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	0,1		10	13/03/2018 13/03/2018
Cadmio UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	< 0,1		5	13/03/2018 13/03/2018
Cobalto UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	< 1		250	13/03/2018 13/03/2018
Cromo totale UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	65	±18	50	13/03/2018 13/03/2018
Mercurio UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	< 0,1		1	13/03/2018 13/03/2018
Nichel UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	2	±1	10	13/03/2018 13/03/2018
Piombo UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	< 0,1		50	13/03/2018 13/03/2018



segue Rapporto di prova n°: **18IR01157** del **19/03/2018**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite ¹	Data inizio Data fine
Rame <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	mg/l	0,001		0,05	13/03/2018 13/03/2018
Selenio <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	µg/l	2,0	±0,8	10	13/03/2018 13/03/2018
Vanadio <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	µg/l	< 5		250	13/03/2018 13/03/2018
Zinco <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	mg/l	0,013	±0,004	3	13/03/2018 13/03/2018
*Cianuri <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003</i>	µg/l	< 5		50	15/03/2018 15/03/2018
Fluoruri <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009</i>	mg/l	< 0,07		1,5	05/03/2018 16/03/2018
Nitrati <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009</i>	mg/l	< 1,00		50	05/03/2018 16/03/2018
*Amianto <i>UNI EN 12457-2:2004 + DM 06/09/94 SO GGUU n° 220 20/09/94 e n° 288 10/12/94 All 2 A</i>	mg/l	< 3,00		30	05/03/2018 19/03/2018

Limite¹: Decreto 05/04/06 n° 186 Allegato 3

(¹) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(²) Dati forniti dal richiedente.

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.

Il recupero è ritenuto accettabile sulla base di prove di recupero effettuate periodicamente su campioni a concentrazione nota in conformità a quanto previsto dal singolo metodo di prova.

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 20/04/2017.

Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Direttore Tecnico

Paolo Petit-Bon

Fine del rapporto di prova n° 18IR01157



Allegato 1 al Rapporto di prova n°: 18IR01157 del 19/03/2018

Giudizio e pareri non oggetto dell'accreditamento Accredia

Visti i risultati analitici ottenuti sui parametri analizzati, si può affermare che il campione esaminato presenta caratteristiche "non conformi" ai limiti di accettabilità previsti dalla Tabella dell'Allegato 3 al D.M. 05/02/98 come modificato dal Decreto 05/04/06 n. 186.

Direttore Tecnico

Paolo Petit-Bon



Spett.
Comune di Genova - Direzione
Progettazione - Struttura Geotecnica ed
Idrogeologia
Via di Francia, 3
16149 GENOVA (GE)

**Rapporto di prova n°: 18IR01158
del 19/03/2018**

DATI CAMPIONE

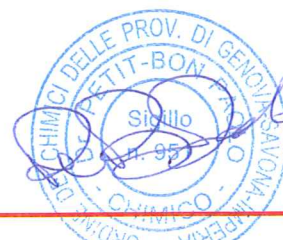
Data accettazione campione:	05/03/2018
Matrice campione:	Rifiuto
Denominazione campione (2):	Carotaggio strutturale NIRA - Mattoni e calcestruzzo - Comune di Genova - Waterfront
Campionamento a cura di (2):	Cliente
Aspetto	solido
Colore	Grigio e arancione
Odore	Inodore
Data inizio prove	05/03/2018
Data fine prove	19/03/2018

Allegati: 1



segue Rapporto di prova n°: **18IR01158** del **19/03/2018**

Risultati analitici						Data inizio Data fine
Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1		
Test di cessione in acqua deionizzata DM 05/02/98		-				07/03/2018 07/03/2018
Residuo secco a 105° <i>ISO 11465:1993</i>	% m/m	97,9	±0,3			06/03/2018 07/03/2018
Massa campione di laboratorio	Kg	3,0				07/03/2018 07/03/2018
Frazione maggiore di 4 mm	%	100				07/03/2018 07/03/2018
Frazione di materiale non macinabile	%	0				07/03/2018 07/03/2018
Metodo di riduzione delle dimensioni		frantumazio ne				07/03/2018 07/03/2018
Massa grezza della porzione di prova	Kg	0,0919				07/03/2018 07/03/2018
Rapporto del contenuto di umidità	%	2,2				07/03/2018 07/03/2018
Volume dell'agente lisciviante	l	0,898				07/03/2018 07/03/2018
Temperatura durante attività lisciviazione	°C	25,0				07/03/2018 07/03/2018
Metodo di separazione solido - liquido		Filtrazione				07/03/2018 07/03/2018
pH finale <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI ISO 10523:2012</i>	upH	11,73	±0,10	5,5÷12		08/03/2018 08/03/2018
*Temperatura <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	22,5				08/03/2018 08/03/2018
*Conducibilità <i>UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003</i>	µS/cm	1999				08/03/2018 08/03/2018
COD <i>UNI EN 12457-2:2004 + ISO 15705:2002(E)</i>	mg/l	17	±7	30		08/03/2018 08/03/2018
Arsenico <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	µg/l	0,4	±0,1	50		13/03/2018 13/03/2018
Bario <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	mg/l	0,027	±0,008	1		13/03/2018 13/03/2018
Berillio <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	µg/l	0,2	±0,1	10		13/03/2018 13/03/2018
Cadmio <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	µg/l	0,1		5		13/03/2018 13/03/2018
Cobalto <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	µg/l	< 1		250		13/03/2018 13/03/2018
Cromo totale <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	µg/l	92	±26	50		13/03/2018 13/03/2018
Mercurio <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	µg/l	< 0,1		1		13/03/2018 13/03/2018
Nichel <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	µg/l	< 1		10		13/03/2018 13/03/2018
Piombo <i>UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016</i>	µg/l	< 0,1		50		13/03/2018 13/03/2018



segue Rapporto di prova n°: **18IR01158** del **19/03/2018**

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	Incertezza	Limite1	Data inizio Data fine
Rame UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	mg/l	0,002	±0,001	0,05	13/03/2018 13/03/2018
Selenio UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	1,0	±0,4	10	13/03/2018 13/03/2018
Vanadio UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	µg/l	13	±4	250	13/03/2018 13/03/2018
Zinco UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 17294-2:2016	mg/l	< 0,005		3	13/03/2018 13/03/2018
*Cianuri UNI EN 12457-2:2004 + APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	µg/l	< 5		50	15/03/2018 15/03/2018
Fluoruri UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	0,15	±0,05	1,5	05/03/2018 16/03/2018
Nitrati UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/l	14,1	±4,3	50	05/03/2018 16/03/2018
*Amianto UNI EN 12457-2:2004 + DM 06/09/94 SO GGUU n° 220 20/09/94 e n° 288 10/12/94 All 2 A	mg/l	< 3,00		30	05/03/2018 19/03/2018

Limite1: Decreto 05/04/06 n° 186 Allegato 3

(1) Incertezza estesa associata alla misura calcolata in riferimento alla guida SINAL DT-0002 utilizzando un livello di probabilità pari al 95% e con un fattore di copertura k=2.

(2) Dati forniti dal richiedente.

I risultati sopra citati si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a prova.

Il simbolo "<" indica "inferiore" al limite di quantificazione.

Il recupero è ritenuto accettabile sulla base di prove di recupero effettuate periodicamente su campioni a concentrazione nota in conformità a quanto previsto dal singolo metodo di prova.

L'eventuale riproduzione parziale del presente Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Direttore Tecnico del laboratorio.

Il presente Rapporto di Prova è rilasciato in base all'Accreditamento n. 0598 concesso da ACCREDIA in data 20/04/2017.

Le prove i cui metodi sono contrassegnati dal simbolo (*) non rientrano nell'Accreditamento ACCREDIA di questo laboratorio.

Direttore Tecnico

Paolo Petit-Bon

Fine del rapporto di prova n° 18IR01158



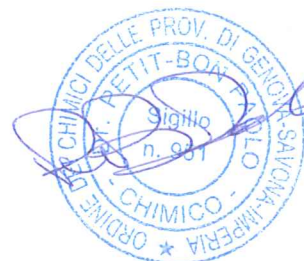
Allegato 1 al Rapporto di prova n°: **18IR01158** del **19/03/2018**

Giudizio e pareri non oggetto dell'accreditamento Accredia

Visti i risultati analitici ottenuti sui parametri analizzati, si può affermare che il campione esaminato presenta caratteristiche "non conformi" ai limiti di accettabilità previsti dalla Tabella dell'Allegato 3 al D.M. 05/02/98 come modificato dal Decreto 05/04/06 n. 186.

Direttore Tecnico

Paolo Petit-Bon



Intervento/Opera		
<div>EDIFICIO ANSALDO (EX NIRA) Via dei Pescatori, 35 <u>PROGETTO DEMOLIZIONE</u></div>		
Oggetto della tavola		
<div>Planimetrie Sotto-Servizi e Reti: IREN - MEDITERRANEA delle ACQUE <u>[GAS - IDRICA - FOGNARIA]</u></div>		

Municipio		VIII
Medio Levante		
Quartiere		
Foce		
N° progr. tav.	N° tot. tav.	
Scala	Data	
1:1000	mag 2018	

Livello Progettazione	ALLEGATO	
Codice MOGE	Codice OPERA	Codice identificativo tavola
17080		

Tavola N°
a-D



Gas bassa pressione (18 mbar)

Rete BP 7^a specie senza protezione catodica



Rete BP 7^a specie in protezione catodica



Rete BP 7^a specie Provvisoria



Rete BP 7^a specie derivazione d'utenza



Gas media pressione (0,5 - 1,5 bar)

Rete MP 5^a specie in protezione catodica



Rete MP 6^a specie in protezione catodica



Rete MP provvisoria



Rete MP derivazione d'utenza



Gas media pressione (5 bar)

Rete MP 4^a specie in protezione catodica



Reti Gas dismesse



Reti idriche

Reti acquedotti



Reti acquedotti (Idrotigullio)



Reti acquedotti (provincia)



Reti fognarie

Fognatura bianca



Fognatura mista



Fognatura nera



Fognatura bianca estendimenti



Reti fognarie (Idrotigullio)

Fognatura bianca



Fognatura nera



Fognatura nera priv.



Reti fognarie (provincia)

Fognatura nera



N.B.: il presente documento è rilasciato a puro titolo orientativo, pertanto si raccomanda di contattare l'assistente di zona prima di dare inizio ai lavori, come già comunicato sulla lettera di accompagnamento.

