

PROGETTO URBANISTICO OPERATIVO
DISTRETTO N°20 - FIERA KENNEDY - SETTORE 2
Comune di Genova

**Integrazione alla nota della Regione Liguria ai sensi dell'art. 89 del D.P.R.
380/2001 – settore assetto del territorio**

Elaborato

All.2 Bis

Data

19 dicembre 2019

Revisione

REV00

Planner

STARARCHING 

Sede legale: via Aurelio Saffi, 11 – 20123 MILANO
Sede amministrativa e operativa: Ripa di Porta Ticinese, 75 – 20143 Milano
Tel. (02)87.28.30.00 e-mail : mailbox@starching. it
Sede operativa: Via Cristoforo Colombo 456, 00145 - Roma
Tel. (06)57.287.146 - e-mail : mailbox @starching. it
Cap. Soc. € 99.000,00 i.v. Registro imprese, C.F. e P.IVA 12749180159 R.E.A. 1582584



INTEGRAZIONE ALLA NOTA DELLA REGIONE LIGURIA ai sensi dell'art. 89 del D.P.R. 380/2001 – SETTORE ASSETTO DEL TERRITORIO

P.U.O. WATERFRONT DI LEVANTE

Lo scrivente Dott. Geol. Giovanni DEBELLIS, a seguito della trasmissione della nota integrativa predisposta dalla Regione Liguria – Settore Assetto del Territorio, nel merito della documentazione tecnica predisposta a corredo del Progetto Urbanistico Operativo del Waterfront di Levante (*Prot. PG/2019/362305*), riporta di seguito le integrazioni e le specifiche tecniche richieste.

1) Sezioni geologiche interpretative

Lo schema stratigrafico dell'ambito di P.U.O. è stato oggetto di attenta revisione alla luce delle indicazioni contenute nel parere della Regione Liguria – Settore Assetto del Territorio: nel documento si indicava, infatti, una non corretta rappresentazione fra gli spessori dei terreni di riporto e dei sedimenti di spiaggia nelle colonnine allegate all'elaborato e la relativa rappresentazione.

La difformità, correttamente riscontrata, deriva dalla diversa interpretazione che lo scrivente ha ricostruito, relativamente ai rapporti stratigrafici fra i riporti antropici e i depositi di spiaggia, nel comparto centro orientale del settore di P.U.O., in particolare presso i sondaggi della campagna geognostica del 2018 denominati S5 ed S7.

Le indagini geofisiche svolte nell'Ottobre 2019, facendo maggiore riferimento alla stesa sismica a riflessione in onde S eseguita in prossimità del sondaggio S7, hanno identificato nettamente i diversi livelli che caratterizzano il contesto, evidenziando ben precisi contrasti di elasticità fra i diversi mezzi attraversati.

Nello specifico del settore, la stesa ha evidenziato in corrispondenza dei sondaggi S5 ed S7 potenze massime nei terreni di riporto comprese fra 4 m (all'altezza di S5) e 4,80 ÷ 5 metri (in adiacenza a S7).

Avendo registrato tale difformità rispetto a quanto ricostruito in sede di accertamento diretto, lo scrivente, osservando le immagini allegate al report di sondaggio, ritiene maggiormente corretta l'interpretazione proposta, identificando la superficie di contatto riporti/depositi di spiaggia nell'intervallo – 4 ÷ - 5 metri dal p.c. per il settore centro – orientale del perimetro di P.U.O.

Come suggerito nel parere espresso, sono stati inseriti e verificati i dati stratigrafici derivanti da campagne geognostiche precedenti, grazie ai dati resi disponibili all'interno del portale cartografico della Regione Liguria.

Questi ulteriori dati sono stati utilizzati per dettagliare gli ispessimenti dei terreni di riporto che si registrano da Ovest verso Est e la stratigrafia trasversale fino al primo ambito marino.

2) Parametri sismici – Classe d'uso dell'ambito di P.U.O.

Nel merito della definizione della Classe d'Uso per i diversi ambiti di P.U.O., questo parametro verrà meglio definito in fase progettuale definitivo-esecutiva.

Facendo riferimento alla flessibilità richiamata nell'art. 12 delle NTA, infatti, in questa fase non è possibile definire una classe d'uso univoca per gli ambiti di P.U.O.; tuttavia, si può presumere che il lotto 2.1 possa rientrare nella **Classe d'Uso III**, ovvero: "Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso".

Si riporta di seguito la definizione dei parametri sismici associati a questa classe e, per completezza, si riportano i parametri già calcolati per la Classe d'Uso II, coerenti per gli altri ambiti di P.U.O.

Rimangono confermati la Categoria di suolo ("E") e quella topografica ("T1").

Classe d'Uso III

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	40.0	0.029	2.531	0.202
S.L.D.	75.0	0.035	2.549	0.224
S.L.V.	712.0	0.078	2.537	0.293
S.L.C.	1462.0	0.099	2.531	0.302
Periodo di riferimento per l'azione sismica	75 anni			

Tabella 1: valori dei parametri sismici ricavati per ogni stato limite considerato (SLO: Sato Limite di Operatività; SLD: Stato Limite di Danno; SLV: Stato Limite di Vulnerabilità; SLC: Stato limite di Collasso).

Classe d'Uso II

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.023	2.539	0.181
S.L.D.	50.0	0.030	2.529	0.207
S.L.V.	475.0	0.067	2.540	0.288
S.L.C.	975.0	0.086	2.539	0.297
Periodo di riferimento per l'azione sismica	50 anni			

Tabella 2: valori dei parametri sismici ricavati per ogni stato limite considerato (SLO: Sato Limite di Operatività; SLD: Stato Limite di Danno; SLV: Stato Limite di Vulnerabilità; SLC: Stato limite di Collasso).

3) Dettaglio inerente la microzonazione sismica di II Livello operata e considerazioni relative al Potenziale di Liquefazione dei terreni

Per quanto attiene alle diverse microzone individuate nel perimetro di P.U.O. (Allegato Tav. da 1 a 3 e Paragrafo 12 della relazione geologica), si riportano di seguito alcune considerazioni che hanno portato a definire quanto esposto.

L'ambito di P.U.O., in funzione delle analisi sismiche svolte e dei caratteri stratigrafici ricostruiti, è stato partizionato in 4 microzone omogenee, in particolare: una stabile (Fa e Fv = 1) e 3 stabili suscettibili di amplificazione locale.

La Microzona Omogenea 1 (stabile) è reperibile presso i settori settentrionali del comparto, dove il substrato è sostanzialmente identificato con continuità in condizioni affioranti.

Le altre 3 microzone, invece, vedono il litotipo di base coperto a tetto da significativi volumi di riporto e/o di sedimenti alluvionali o di spiaggia.

La differenza sostanziale fra queste 3 microzone è ascrivibile alla profondità di reperimento del substrato e alla diversa classazione e origine dei terreni a copertura del litotipo stesso.

La Microzona Omogenea 2 (stabile, suscettibile di amplificazione locale), localizzata in adiacenza alla rotonda di Piazzale Kennedy, presenta terreni di natura alluvionale legati al trasporto solido del Torrente Bisagno, caratterizzati da una moda sedimentaria maggiormente rappresentata dalla classe delle Ghiaie. Il substrato roccioso è individuabile entro i 10 metri di profondità.

Le Microzone Omogenee 3 e 4 (stabile, suscettibile di amplificazione locale) vedono la stessa caratterizzazione sedimentaria media, maggiormente rappresentata dalle sabbie, ma differiscono per la profondità di reperimento del substrato roccioso che, per la Microzona n° 3 è entro i 10 metri, mentre per la n° 4 è entro i 15 metri.

Per le diverse microzone sono stati calcolati i fattori **Fa** ed **Fv** caratteristici. Si riportano di seguito i valori caratteristici per ogni microzona ed il relativo grado di amplificazione.

- Microzona Omogenea 1: $F_a = F_v = 1$ – STABILE
- Microzona Omogenea 2: $F_a = 1,38 / F_v = 1,05$ – BASSA PROPENSIONE DI AMPLIFICAZIONE
- Microzona Omogenea 3: $F_a = 1,85 / F_v = 1,14$ – MEDIA PROPENSIONE DI AMPLIFICAZIONE
- Microzona Omogenea 4: $F_a = 1,97 / F_v = 1,45$ – ELEVATA PROPENSIONE DI AMPLIFICAZIONE

Alla luce di quanto sopra schematizzato, si conferma la necessità di integrare il piano di indagini così come rappresentato nella Carta di Sintesi all'interno dell'elaborato geologico, in modo tale da dettagliare maggiormente i caratteri stratigrafico-geotecnici e sismici del comparto, con particolare riguardo all'ambito di P.U.O. compreso nella Microzona Omogenea 4, ovvero presso le porzioni meridionali dell'area di P.U.O.

Il dimensionamento e la verifica delle strutture dovrà, quindi, essere eseguita in condizioni sismiche, applicando i Fattori F_a ed F_v definiti.

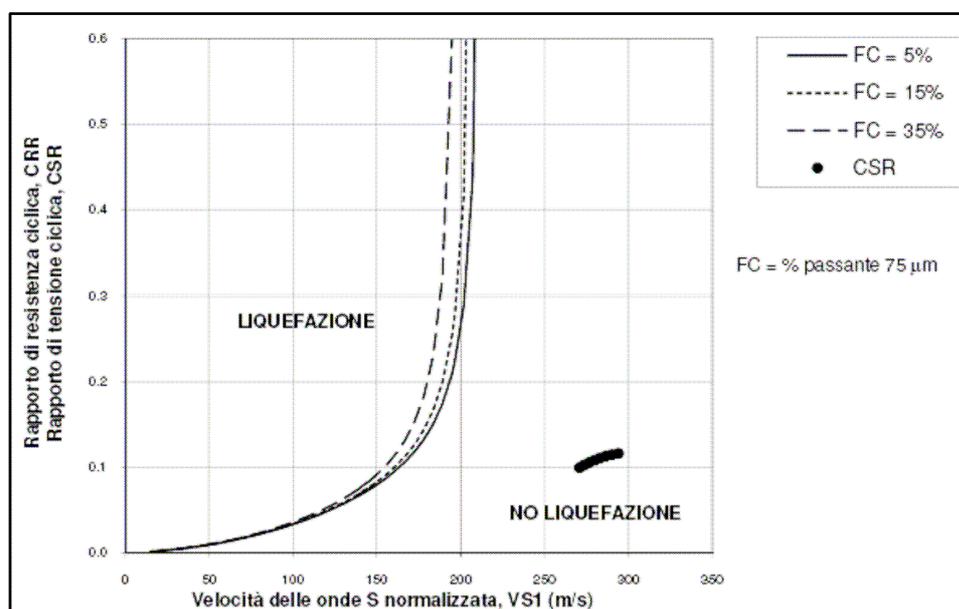
Per quanto attiene, in ultimo, alla determinazione dell'Indice di Liquefazione IL, nella relazione geologica è stata applicata la metodologia di Kayen et alii del 2013: questa formulazione prevede la normalizzazione dei valori di V_s acquisiti che, inserita in un diagramma sulle cui ordinate è rappresentato il rapporto CRR/CSR, ovvero il Fattore di Sicurezza rispetto al fenomeno di liquefazione, definisce la possibilità o meno che il settore in studio possa presentare o meno la possibilità che si verifichino fenomeni di liquefazione.

La prospezione sismica in riflessione delle onde S svolta sul comparto ha permesso una precisa mappatura dell'andamento delle V_s reali nei diversi sismostrati identificati, aventi crescita costante con la profondità.

Il valore più basso registrato è risultato essere pari a 250 m/sec per i primi metri al di sotto del p.c.

L'applicazione dell'equazione di normalizzazione ha portato ad un valore di $V_{s1} = 303,50$ m/sec.

Inserendo tale valore nell'apposito grafico (si riporta qui di seguito), è possibile verificare che non sussistano condizioni tali da prevedere fenomeni di liquefazione.



Per maggior dettaglio, si riportano i fattori di sicurezza nei confronti della liquefazione derivanti dall'interpretazione delle prove S.P.T. in foro mediante l'applicazione della correlazione di Seed (1979).

Le verticali analizzate portano a valori massimi di *Potenziale di Liquefazione* compreso fra **0,04 ÷ 0,10**, ovvero a scarsa probabilità di liquefazione, considerando una Magnitudo Momento in ingresso pari a $M_w = 6.48$ (dati: CPT104 - maggio 2004 dell'INGV).

Anche in questo caso, le analisi prospettate per le fasi di progettazione futura dovranno dettagliare tale verifica mediante prove cicliche di laboratorio e prove dirette in situ di tipo CPT (con applicazione della formulazione di Iwasaki e la ricostruzione del relativo indice *IL*).

4) Specifiche tecniche per l'approntamento della fase progettuale definitiva – esecutiva

Riprendendo quanto sinteticamente esposto nell'elaborato geologico a corredo di P.U.O., vengono dettagliate di seguito le modalità tecniche di esecuzione delle fasi di intervento previste per i diversi Lotti.

Il perimetro di Progetto Urbanistico Operativo del Waterfront di Levante è impostato sulle seguenti caratteristiche litostratigrafiche:

- i terreni di riporto sono presenti su tutto l'areale, con potenze diverse sia in senso longitudinale, sia trasversale, in funzione dell'originale morfologia della zona. Generalmente, gli spessori tendono ad essere ridotti nelle porzioni di ambito settentrionali, in prossimità della base del muro di contenimento di Corso Aurelio Saffi e del quartiere di Carignano; tendono, invece, ad aumentare in direzione Sud (ovvero verso mare) e in direzione Est, verso la foce del Torrente Bisagno;
- sempre in forza dell'originale contesto morfologico, i livelli ascrivibili ai depositi di spiaggia risultano presenti in maniera discontinua all'interno dell'ambito di P.U.O: in particolare, tendono ad essere assenti nelle colonne stratigrafiche del settore Nord-occidentale del perimetro in studio;
- il substrato roccioso, rappresentato dalla Formazione dei Calcari di Monte Antola, presenta localmente deboli livelli di alterazione nei livelli di tetto (cappellaccio di alterazione avente spessore massimo dell'ordine di circa 20 cm) e, dal punto di vista geomeccanico, l'ammasso roccioso è connotato da uno stato di consistenza mediocre (Classe III - Bieniawski), dovuto soprattutto alle diverse famiglie di fratture fra loro interferenti. L'ossatura geologica nel comparto in studio, è reperibile, nelle parti settentrionali, a partire da ≈ 5 metri, mentre risulta compresa in un range che va da - 6,6 ÷ -11 m dal p.c. nel settore occidentale; ad ovest del Palasport è stata reperita a partire da - 10 m di profondità, per poi passare a - 15 m dal p.c. presso il settore centro - meridionale dell'area (S9 ed S10_2018) e a profondità maggiori di 20 metri in corrispondenza della struttura fociva.

Le evidenze sopra rappresentate permettono di indicare i seguenti approcci tecnico – operativi per il corretto inserimento delle previsioni urbanistiche dello schema, **suddividendo l'intero areale di P.U.O. in due macro aree**, costituite *dagli ambiti settentrionali e centro-meridionali*:

- gli ambiti settentrionali comprendono i Lotti di P.U.O. n° 2.7, 2.6, parte del Lotto 2.0 e le propaggini Nord dei Lotti 2.2a e 2.2b;
- gli ambiti centro - meridionali comprendono i restanti Lotti, con particolare riferimento ai n° 2.1, 2.3 e 2.4, presso i quali sono previsti gli insediamenti strutturalmente più significativi.

I lotti settentrionali insistono in prossimità delle strutture di contenimento di Corso Aurelio Saffi e delle propaggini orientali del quartiere di Carignano, nei quali il substrato roccioso marnoso tende ad affiorare con continuità o ad essere limitato superiormente da ridotti spessori di terreni di riporto.

In questo contesto, le fasi esecutive, che dovranno essere ben progettate sotto i profili geologico e geotecnico, potranno prevedere, soprattutto per i fronti di monte, la possibilità di procedere mediante campioni limitati di scavo da tamponare immediatamente, prima di procedere all'esecuzione del campione successivo. In questo contesto sarà possibile realizzare almeno una parte delle strutture di fondazione direttamente su substrato roccioso. Se le propaggini meridionali degli insediamenti non raggiungessero il litotipo di base, sarà necessario approfondire gli scavi e sostituire il terreno scavato con riporto granulare (ghiaie debolmente sabbiose) di pezzatura grossolana, prive di componenti fini, vegetali e/o torbose da sottoporre ad adeguata compattazione dinamica. Questo procedimento permetterà di realizzare un livello scarsamente comprimibile di buone qualità geotecniche, in grado di garantire una funzionale omogeneità con le porzioni di fondazione realizzate su roccia. In questi contesti, sostanzialmente caratterizzati dalla transizione dal substrato di base ai riporti antropici, procedendo in direzione mare, è consigliabile prevedere fondazioni continue di tipo platea, possibilmente nervata. Le fasi di scavo potranno, infine, essere procedute da interventi di pre-consolidamento, mirati, più che altro, ad evitare possibili condizioni di instabilità differenziale ai manufatti limitrofi.

In forza della stratigrafia di questi ambiti, sicuramente favorevole vista la prossimità del substrato roccioso, è consigliabile predisporre una struttura in micropali sui perimetri di intervento, colleganti uniformemente in testa da apposito cordolo in c.a.

Per quanto attiene agli ambiti centro-meridionali per perimetro di P.U.O., all'interno dei quali sono previsti i più significativi insediamenti del comparto, è considerata la realizzazione di un singolo piano interrato al di sotto di tutti i manufatti rappresentati nella proposta progettuale; al di sotto del Palasport, in particolare, il già presente livello interrato verrà ampliato lungo il suo perimetro.

Questi settori hanno spessori di riporto significativi e crescenti in direzione Sud e, prima della transizione al substrato di base, si registra la presenza dei depositi di spiaggia, la cui potenza risulta essere localmente variabile.

La realizzazione di un solo livello interrato al di sotto degli edifici proposti comporterà l'interazione dei piani fondazionali esclusivamente con i terreni di riporto, all'interno dei quali è stata rilevata, durante le fasi di indagine diretta, una quota piezometrica variabile all'interno dell'ambito fra i -3,2 metri e i -4,3 metri dal p.c.

Questo livello sarà sicuramente soggetto ad oscillazioni legate all'andamento delle precipitazioni, nonché ai rapporti di interazione fra la falda stessa e l'ingressione marina nel comparto.

E', quindi, corretto considerare l'interazione degli scavi a progetto con la falda.

Come ricostruito grazie alle prove dirette e di laboratorio svolte su questi terreni, i cui esiti sono descritti nella relazione geologica a corredo della proposta di P.U.O., i riporti antropici sono costituiti da: *"sabbie da ghiaiose a -con ghiaia-, localmente ciottolose"*.

Questi orizzonti sono, quindi, caratterizzati da un comportamento geotecnico essenzialmente granulare, potenzialmente in grado di perdere coerenza nel momento in cui le pressioni neutre (dovute alla presenza di acqua nei pori del sedimento) eccedano quelle efficaci (legate soprattutto alle condizioni attritive dello scheletro).

Si tratta di uno scenario che potrebbe facilmente verificarsi nel contesto in studio, nel momento in cui gli scavi dovessero intercettare il terreno di riporto sotto falda e provocare cedimenti nel brevissimo periodo presso i fronti di scavo stessi.

Per evitare questa tipologia di fenomeni, sarà necessario far precedere la fase di scavo da interventi di pre-consolidamento dei perimetri di sbancamento, in particolare potrebbero essere valutate le seguenti metodologie:

- predisposizione di diaframmi armati, eventualmente tirantati, in caso le verifiche, da svolgere in fase definitivo-esecutiva, evidenziassero significative spinte sui fronti;
- inserimento di palancoato;
- infissione di pali trivellati da collegarsi in testa e da rendere, se ritenuto necessario durante le verifiche progettuali strutturali e geotecniche, secanti oppure affiancate a colonne di jet grouting di chiusura e omogenizzazione.

Le tipologie di interventi appena riportati consentiranno, oltre al pre-consolidamento dei fronti di scavo, una adeguata prevenzione e contenimento di potenziali cedimenti differenziali a carico dei manufatti limitrofi, come ad esempio fra le previsioni di P.U.O. per il Lotto 2.3 ed il Padiglione Jean Nouvel.

Alle lavorazioni sopra elencate potrà essere, inoltre, affiancata la predisposizione di un sistema di drenaggio mediante Wellpoint, in particolare per approntare il getto delle strutture di fondazione.

L'applicazione del Wellpoint dovrà, tuttavia, essere limitata, appunto, ai soli getti di fondazione: l'eccessivo emungimento del livello piezometrico potrebbe, infatti, risultare controproducente, creando condizioni di potenziale instabilità differenziale nell'intorno degli ambiti di intervento.

Si sottolinea, in ultimo, che in fase di progettazione e dimensionamento delle strutture perimetrali di pre-consolidamento sopra enunciate si dovrà tenere conto di potenziali effetti di sifonamento all'interno del perimetro di fondazione, che, in terreni aventi la moda sedimentaria ricostruita per il contesto della Foce, potrebbero verificarsi a seguito delle perturbazioni alle condizioni di equilibrio indotte dalle fasi di scavo.

Sestri Levante, 16/12/2019

Dott. Geol. Giovanni DEBELLIS

SEZIONI GEOLOGICHE INTERPRETATIVE

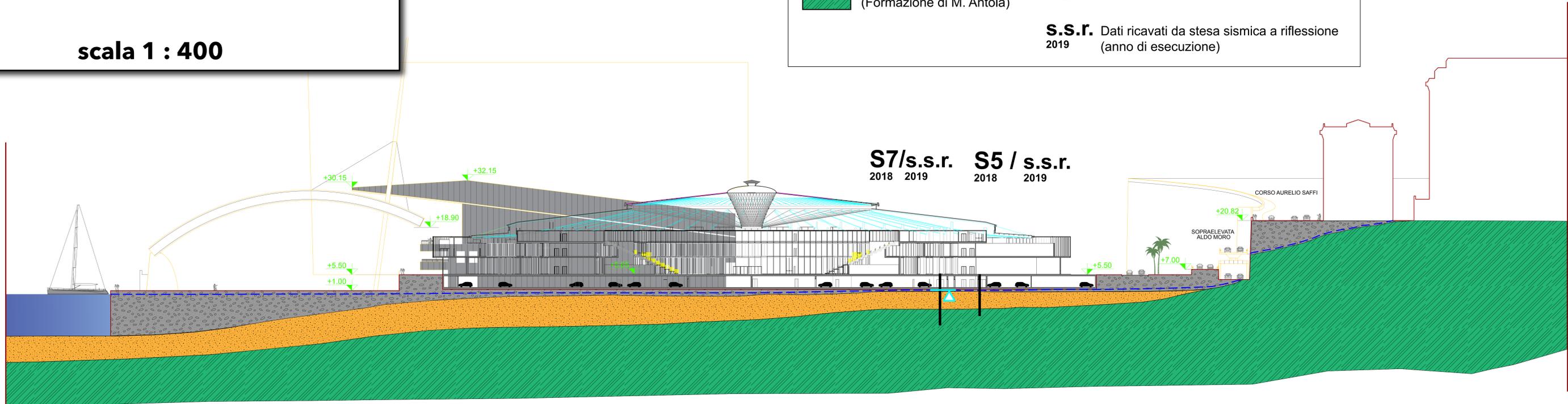
(Tavola 7)

P.U.O. - Distretto n°20 - Fiera Kennedy -
Settore 2 Genova

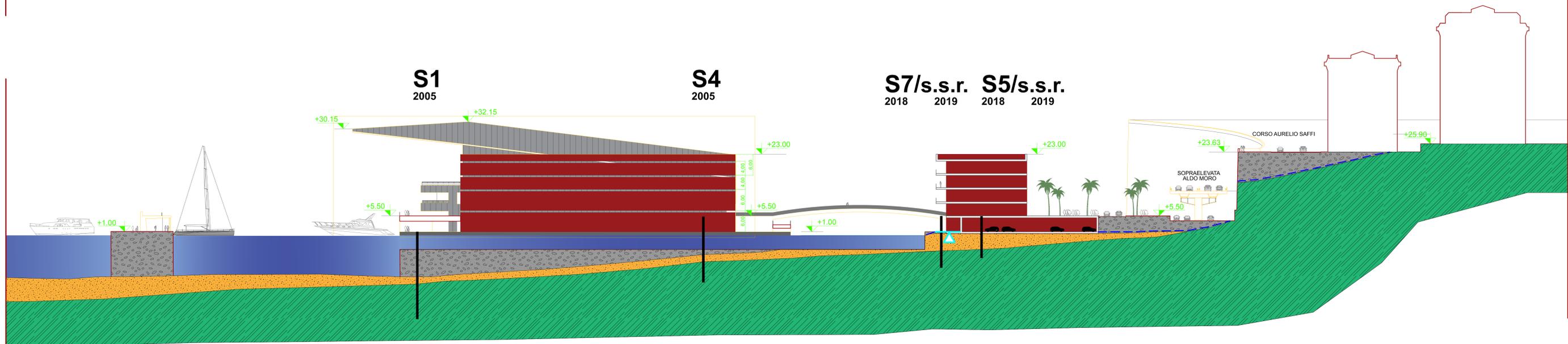
scala 1 : 400

LEGENDA

- | | | | |
|---|---|---|--|
|  | Terreni di riporto |  | Traccia della superficie piezometrica |
|  | Depositi di spiaggia |  | Livello piezometrico in foro |
|  | Substrato roccioso
(Formazione di M. Antola) | S1
2005 | Sondaggi geognostici
(sigla con anno di esecuzione) |
| | | S.S.r.
2019 | Dati ricavati da stesa sismica a riflessione
(anno di esecuzione) |



SEZIONE TRASVERSALE 01 - STATO DI PROGETTO



SEZIONE TRASVERSALE 02 - STATO DI PROGETTO

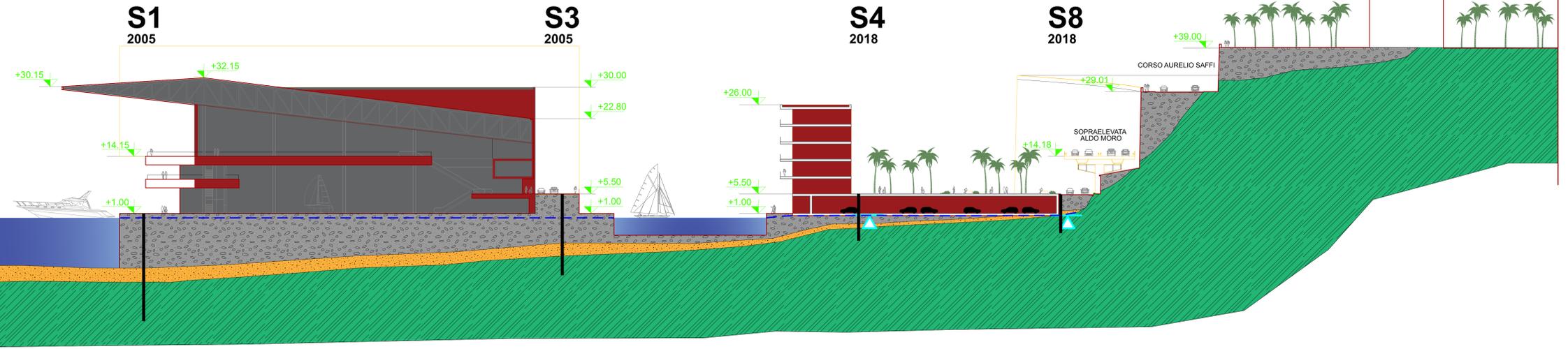
SEZIONI GEOLOGICHE INTERPRETATIVE (Tavola 8)

P.U.O. - Distretto n°20 - Fiera Kennedy -
Settore 2 Genova

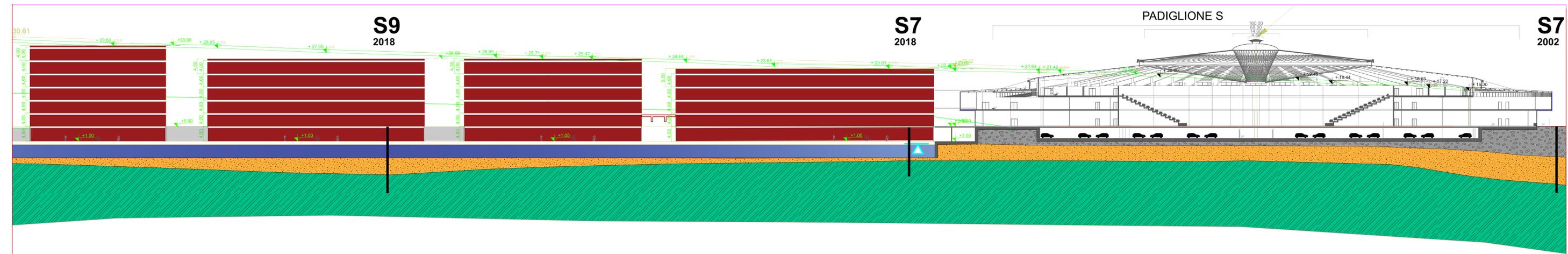
scala 1 : 400

LEGENDA

-  Terreni di riporto
-  Depositi di spiaggia
-  Substrato roccioso (Formazione di M. Antola)
-  Traccia della superficie piezometrica
-  Livello piezometrico in foro
-  Sondaggi geognostici (sigla con anno di esecuzione)
-  Dati ricavati da stesa sismica a riflessione (anno di esecuzione)



SEZIONE TRASVERSALE 03 - STATO DI PROGETTO



SEZIONE LONGITUDINALE 04 - STATO DI PROGETTO

SEZIONI GEOLOGICHE INTERPRETATIVE

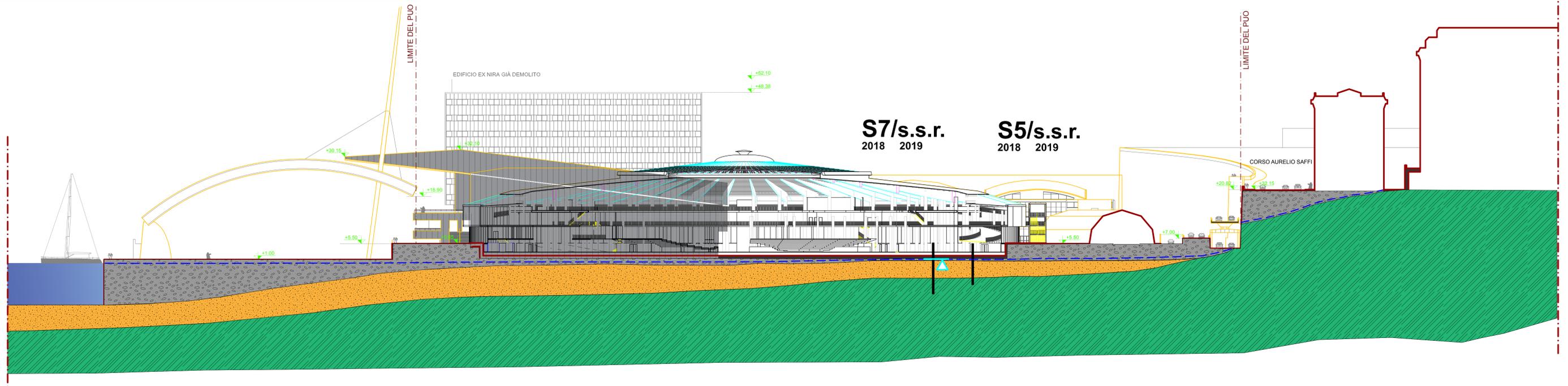
(Tavola 9)

P.U.O. - Distretto n°20 - Fiera Kennedy -
Settore 2 Genova

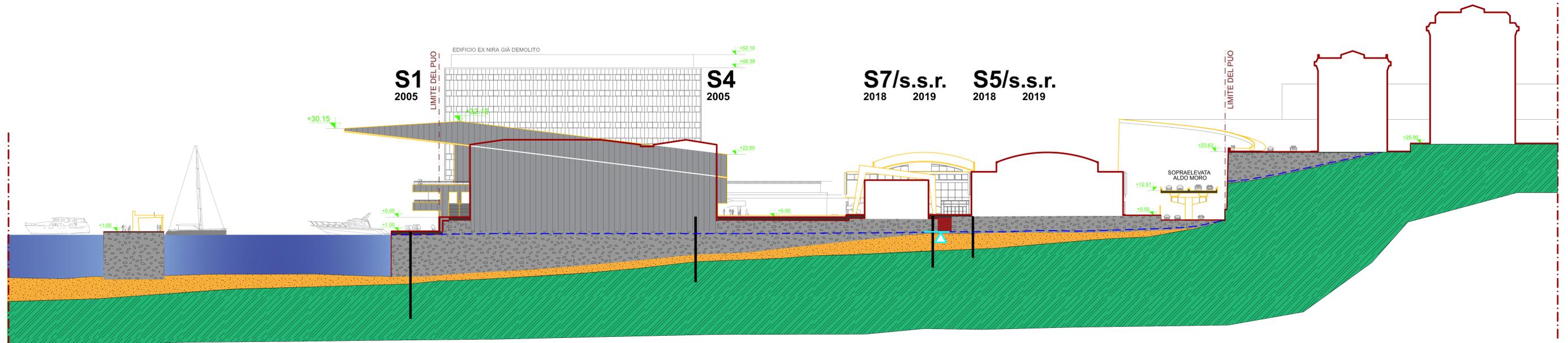
scala 1 : 400

LEGENDA

- | | | | |
|---|---|---|--|
|  | Terreni di riporto |  | Traccia della superficie piezometrica |
|  | Depositi di spiaggia |  | Livello piezometrico in foro |
|  | Substrato roccioso
(Formazione di M. Antola) | S1
2005 | Sondaggi geognostici
(sigla con anno di esecuzione) |
| | | S.S.r.
2019 | Dati ricavati da stesa sismica a riflessione
(anno di esecuzione) |



SEZIONE TRASVERSALE 01 - STATO ATTUALE



SEZIONE TRASVERSALE 02 - STATO ATTUALE

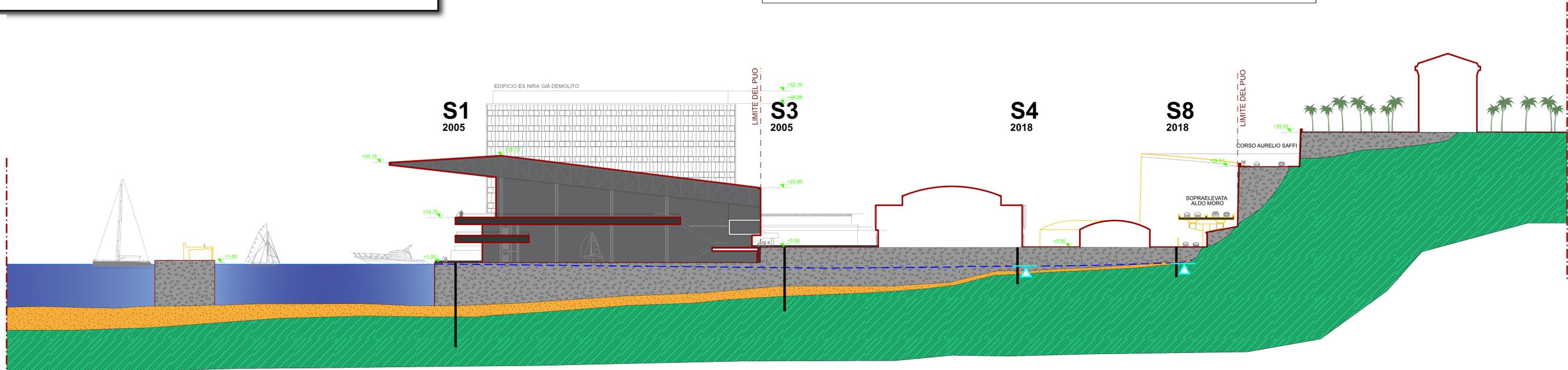
SEZIONI GEOLOGICHE INTERPRETATIVE (Tavola 10)

P.U.O. - Distretto n°20 - Fiera Kennedy -
Settore 2 Genova

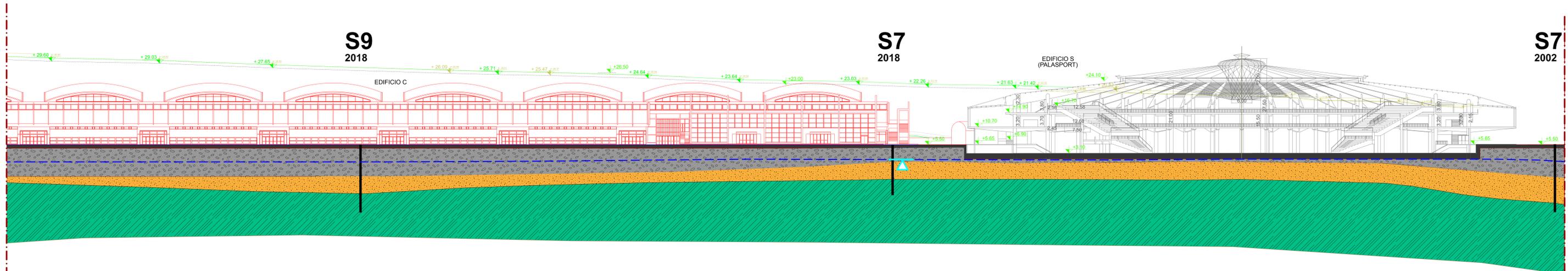
scala 1 : 400

LEGENDA

-  Terreni di riporto
-  Depositi di spiaggia
-  Substrato roccioso (Formazione di M. Antola)
-  Traccia della superficie piezometrica
-  Livello piezometrico in foro
- S1**
2005 Sondaggi geognostici (sigla con anno di esecuzione)
- S.S.r.**
2019 Dati ricavati da stesa sismica a riflessione (anno di esecuzione)



SEZIONE TRASVERSALE 03 - STATO ATTUALE



SEZIONE LONGITUDINALE 04 - STATO ATTUALE

Committente: Fiera di Genova s.p.a., Piazzale J.F. Kennedy 1 - 16129 Genova

Cantiere: Progetto per il nuovo padiglione B Fiera di Genova

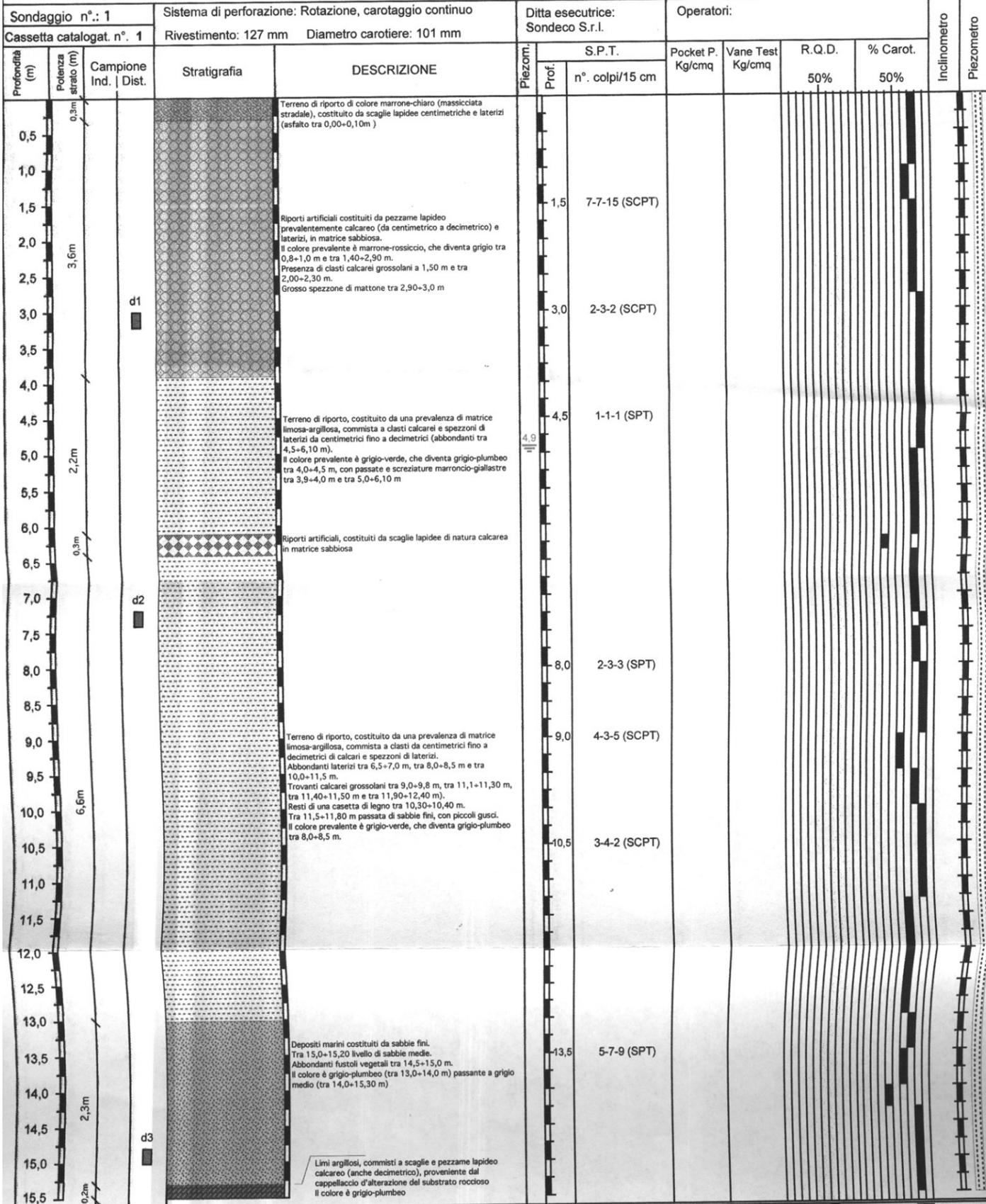
Località: P.zzale J.F. Kennedy - 16129 Genova

Riferimento: GI 287

Data inizio: 09/08/05 Data fine: 12/08/05



Sondeco S.r.l. - Strada della Commenda 13 - 10149 Torino - Tel/Fax 011.7393610 - sondeco@tiscali.it
Sede legale: 10139 Torino - Via Cenischia 50/7 - P. IVA 06855970015 - CCIAA TO 818733 - Cap. Soc. € 16.640,00 i.v.



Note: Campionatore: D: Dennison, O: Ostemberg, S: Shelby. Legend: D1, O1, S1, d1, o1, s1

Committente: Fiera di Genova s.p.a., Piazzale J.F. Kennedy 1 - 16129 Genova

Cantiere: Progetto per il nuovo padiglione B Fiera di Genova

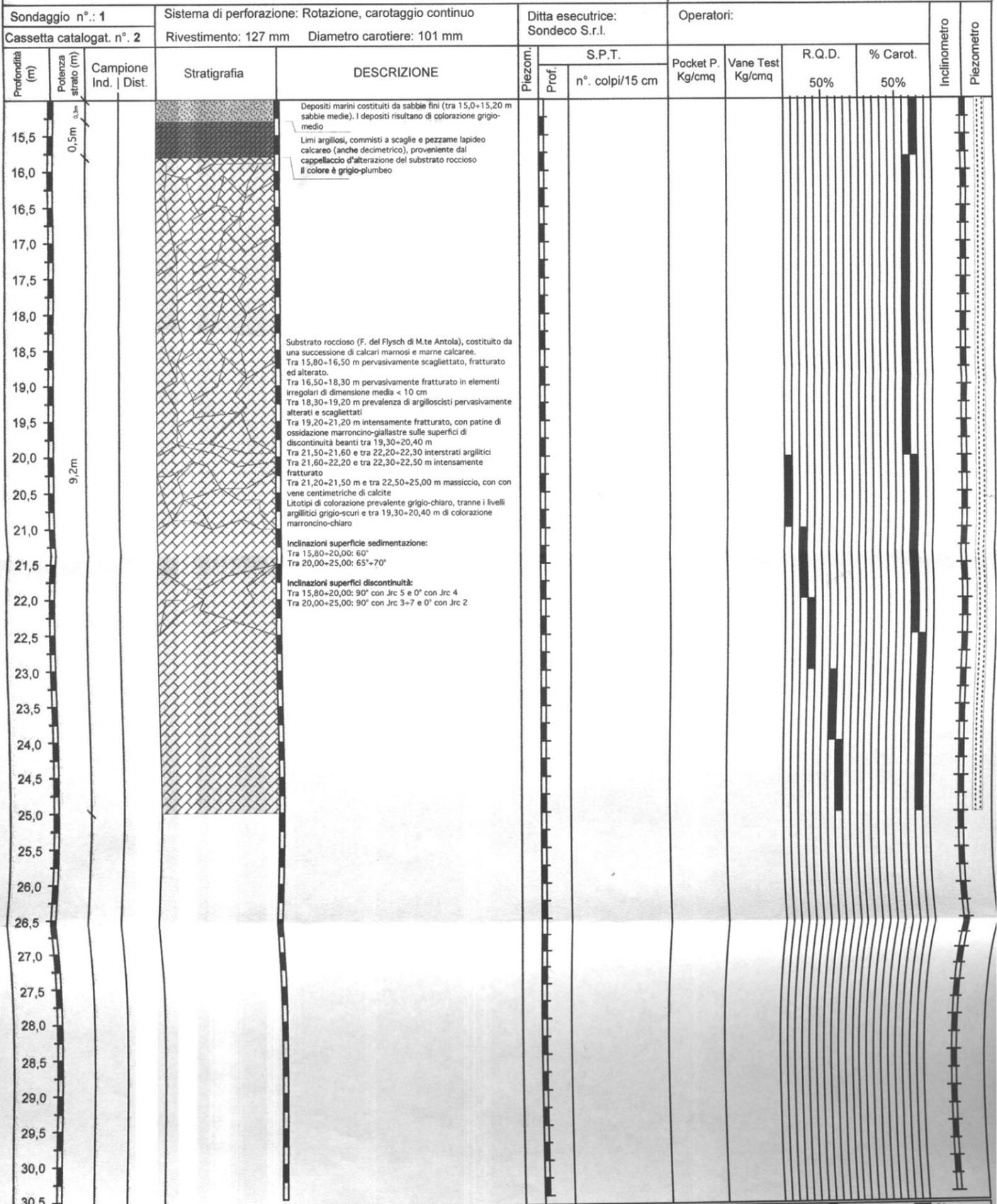
Località: P.zzale J.F. Kennedy - 16129 Genova

Riferimento: GI 287

Data inizio: 09/08/05 Data fine: 12/08/05



Sondeco S.r.l. - Strada della Commenda 13 - 10149 Torino - Tel/Fax 011.7393610 - sondeco@tiscali.it
Sede legale: 10139 Torino - Via Cenischia 50/7 - P. IVA 06855970015 - CCIAA TO 818733 - Cap. Soc. € 16.640,00 i.v.

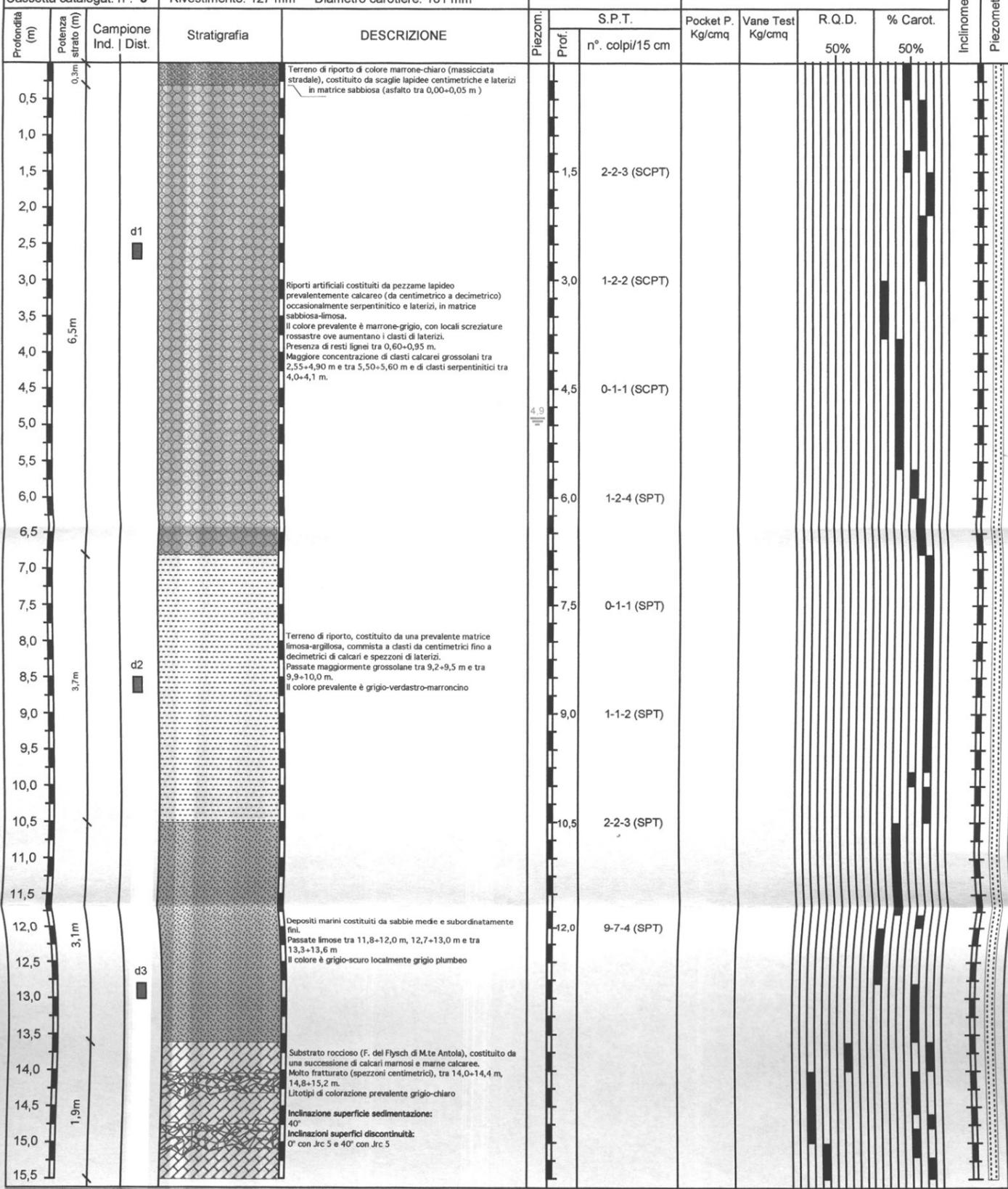


Note: Campionatore: D: Dennison, O: Ostemberg, S: Shelby. Legend: D1, O1, S1, d1, o1, s1

Committente: Fiera di Genova s.p.a., Piazzale J.F. Kennedy 1 - 16129 Genova
 Cantiere: Progetto per il nuovo padiglione B Fiera di Genova
 Località: P.zzale J.F. Kennedy - 16129 Genova
 Riferimento: GI 287
 Data inizio: 17/08/05 Data fine: 18/08/05

Sondecò
 Sondecò S.r.l. - Strada della Commenda 13 - 10149 Torino - Tel/Fax 011.7393610 - sondecò@tiscali.it
 Sede legale: 10139 Torino - Via Cenischia 50/7 - P. IVA 06855970015 - CCIAA TO 818733 - Cap. Soc. € 16.640,00 i.v.

Sondaggio n°: 3
 Cassetta catalogat. n°: 3
 Sistema di perforazione: Rotazione, carotaggio continuo
 Rivestimento: 127 mm Diametro carotiere: 101 mm
 Ditta esecutrice: Sondecò S.r.l.
 Operatori:

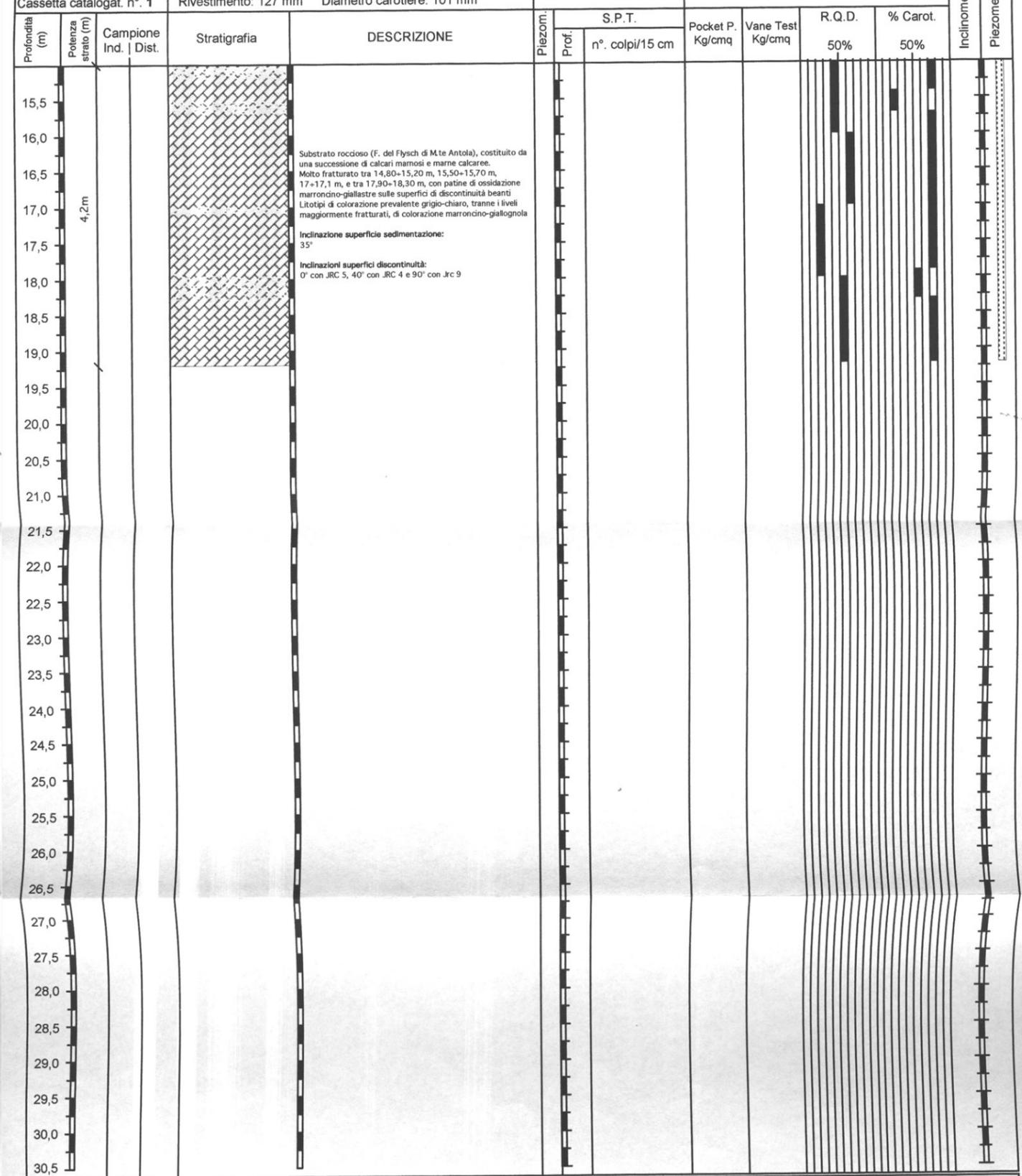


Note: Campionatore: D: Dennison O: Osterberg S: Shelby

Committente: Fiera di Genova s.p.a., Piazzale J.F. Kennedy 1 - 16129 Genova
 Cantiere: Progetto per il nuovo padiglione B Fiera di Genova
 Località: P.zzale J.F. Kennedy - 16129 Genova
 Riferimento: GI 287
 Data inizio: 17/08/05 Data fine: 18/08/05

Sondecò
 Sondecò S.r.l. - Strada della Commenda 13 - 10149 Torino - Tel/Fax 011.7393610 - sondecò@tiscali.it
 Sede legale: 10139 Torino - Via Cenischia 50/7 - P. IVA 06855970015 - CCIAA TO 818733 - Cap. Soc. € 16.640,00 i.v.

Sondaggio n°: 3
 Cassetta catalogat. n°: 1
 Sistema di perforazione: Rotazione, carotaggio continuo
 Rivestimento: 127 mm Diametro carotiere: 101 mm
 Ditta esecutrice: Sondecò S.r.l.
 Operatori:

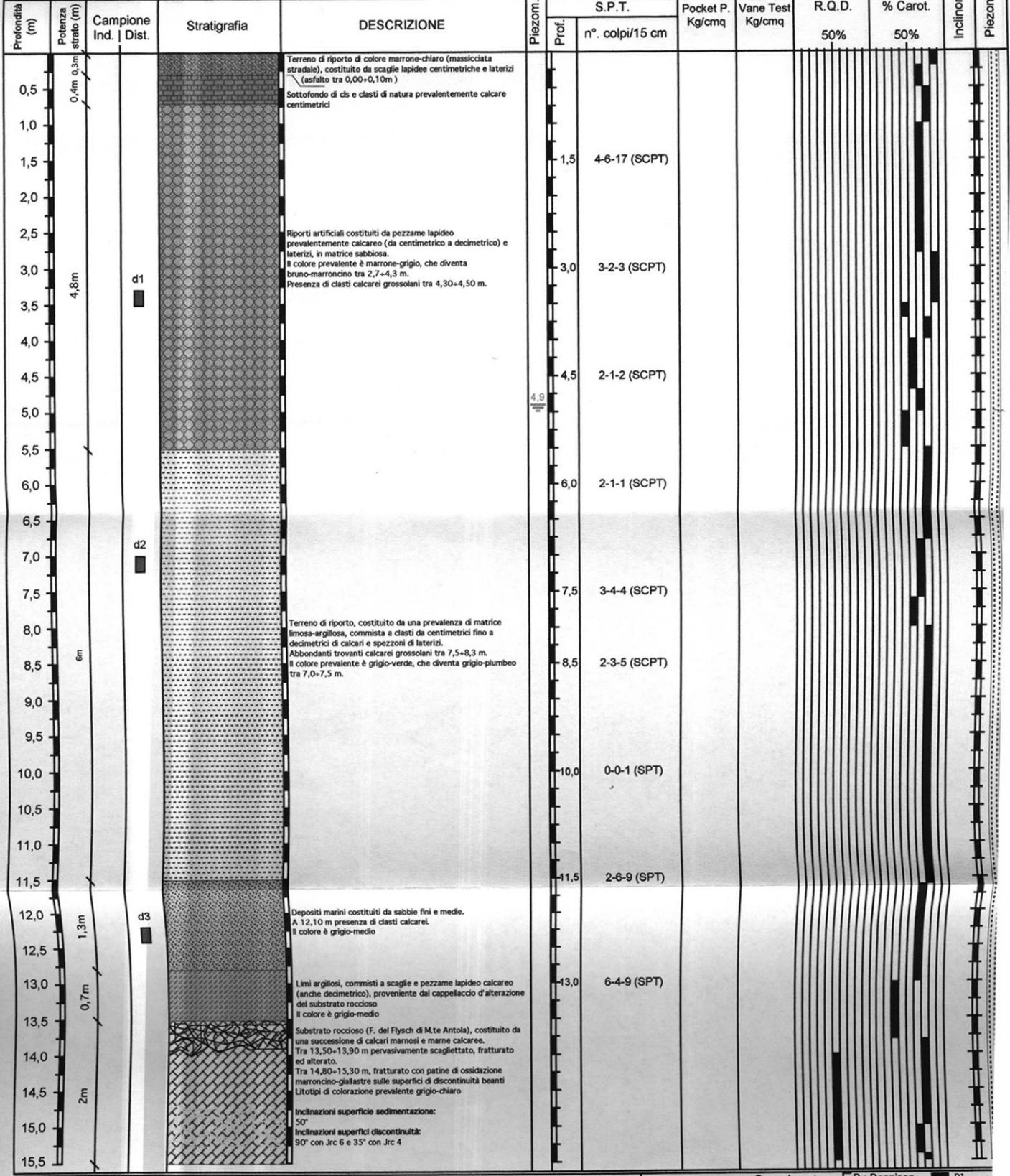


Note: Campionatore: D: Dennison O: Osterberg S: Shelby

Committente: Fiera di Genova s.p.a., Piazzale J.F. Kennedy 1 - 16129 Genova
 Cantiere: Progetto per il nuovo padiglione B Fiera di Genova
 Località: P.zzale J.F. Kennedy - 16129 Genova
 Riferimento: GI 287
 Data inizio: 11/08/05 Data fine: 16/08/05

Sondeco
 Sondeco S.r.l. - Strada della Commenda 13 - 10149 Torino - Tel/Fax 011.7393610 - sondeco@tiscali.it
 Sede legale: 10139 Torino - Via Cenischia 50/7 - P. IVA 06855970015 - C.CIAA TO 818733 - Cap. Soc. € 16.640,00 i.v.

Sondaggio n°: 4 Sistema di perforazione: Rotazione, carotaggio continuo Ditta esecutrice: Sondeco S.r.l. Operatori:
 Cassetta catalogat. n°: 3 Rivestimento: 127 mm Diametro carotiere: 101 mm

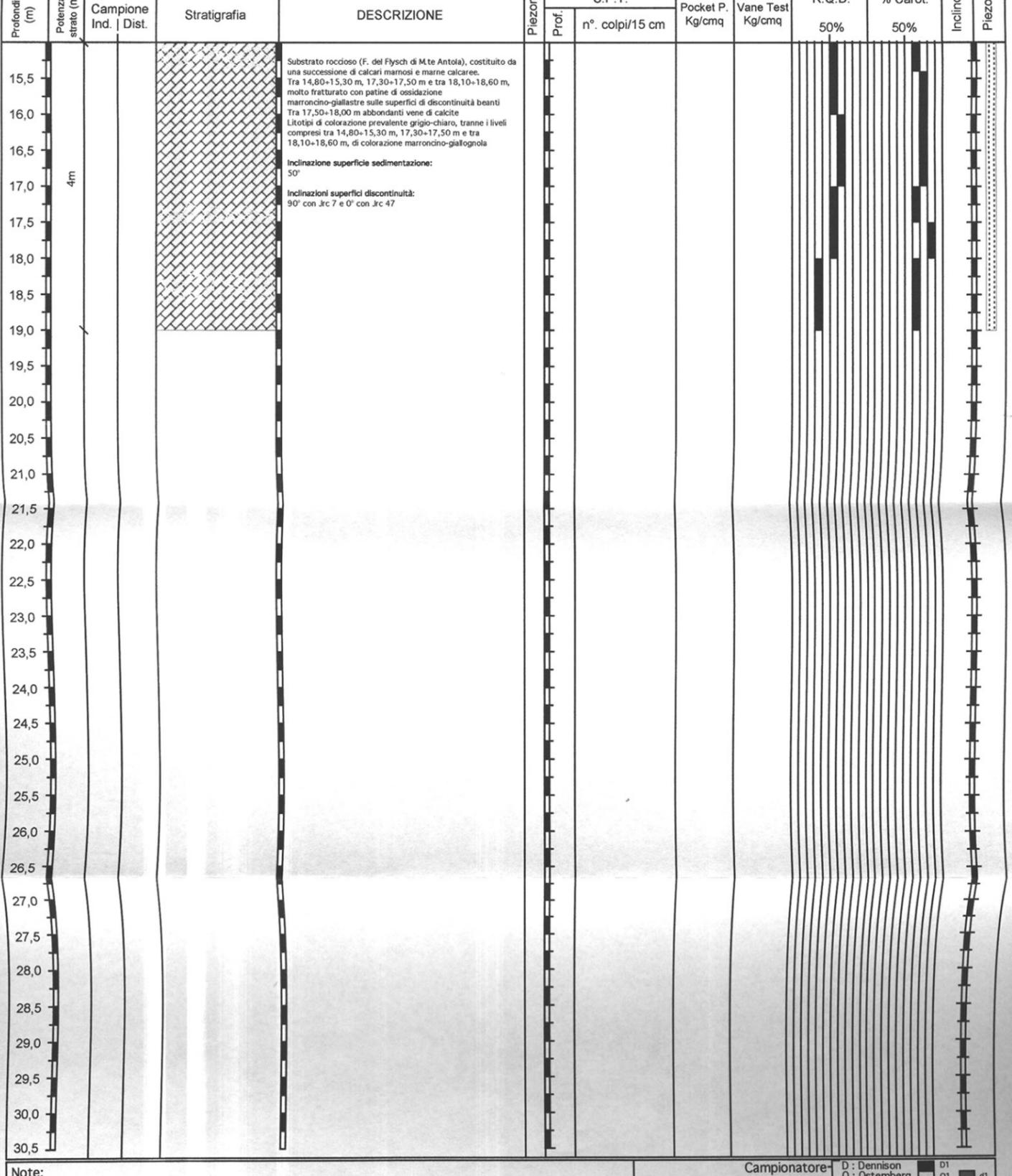


Note: Campionatore: D: Dennison O: Osterberg S: Shelby

Committente: Fiera di Genova s.p.a., Piazzale J.F. Kennedy 1 - 16129 Genova
 Cantiere: Progetto per il nuovo padiglione B Fiera di Genova
 Località: P.zzale J.F. Kennedy - 16129 Genova
 Riferimento: GI 287
 Data inizio: 11/08/05 Data fine: 16/08/05

Sondeco
 Sondeco S.r.l. - Strada della Commenda 13 - 10149 Torino - Tel/Fax 011.7393610 - sondeco@tiscali.it
 Sede legale: 10139 Torino - Via Cenischia 50/7 - P. IVA 06855970015 - C.CIAA TO 818733 - Cap. Soc. € 16.640,00 i.v.

Sondaggio n°: 4 Sistema di perforazione: Rotazione, carotaggio continuo Ditta esecutrice: Sondeco S.r.l. Operatori:
 Cassetta catalogat. n°: 1 Rivestimento: 127 mm Diametro carotiere: 101 mm



Note: Campionatore: D: Dennison O: Osterberg S: Shelby



Committente	NET ENGINEERING	Commessa	111 S-02	SONDAGGIO	FOGLIO
Località	GENOVA	Diam. di perf.	101-127 mm	S7	1/1
Cantiere	GENOVA			20.00	
Data Inizio	19/12/02	Data Fine	20/12/02	Il geologo	
				Dott. Simone Conti	

Scala 1:150	Profondità'	Potenza	Stratigrafia	Descrizione	Falda	Rivestimento	Campioni	Prova Lefranc	Piezometro tubo aperto	R.Q.D.	S.P.T.	Pocket	
1	0.20	0.20		Asfalto						20.00	10 20 30 40	1 2 3 4	
2				<p>Terreno di riporto costituito da ghiaia poligenica eterometrica in prevalenza calcarea e calcareo marnosa in matrice limoso sabbiosa, di colore dal nocciola al grigio scuro tra 2.50 e 2.70 m; presenza di livelli centimetrici marcatamente sabbiosi, resti di laterizi, e trovanti calcarei (diam. max. 10 cm) che aumentano da 7.80 m. Da 1.00 a 3.50 m la matrice risulta localmente dilavata dall' azione della perforazione.</p>									
3													
4													
5		8.70											
6													
7													
8													
9	8.90				Calcare marnoso (trovante) di colore grigio scuro, con fratture riempite di calcite.	19.5							
10	10.20	1.30		<p>Sabbia con sporadica ghiaia arrotondata (diam. max. 3 cm) di colore grigio scuro, poco addensata; presenza di resti vegetali tra 10.20 e 10.50 m, e livelli limosi debolmente sabbiosi (spessore max. 10 cm) a bassa consistenza (p.p.<1.0) e alta plasticità.</p>									
11													
12													
13													
14		8.10											
15													
16							15.00 CR1 15.45				15.00 15.45		
17													
18				<p>Ciottoli e trovanti calcarei angolari in matrice sabbioso limosa, in gran parte dilavata dall'azione della perforazione (recupero del 50%).</p>									
19	18.30										19.50		
20	20.00	1.70									19.55		
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													

N°colpi: SPT1: 7-8-8; SPT2: Rif.5 cm.