

Genova, febbraio 2020

**Spett. COMUNE DI GENOVA**  
**Direzione Politiche dello Sport**  
Via di Francia 1 - Genova.

**Oggetto:** Opere di manutenzione straordinaria e di ampliamento del Campo Sportivo Giuseppe Piccardo. Piazzale Giuseppe Muratore, Genova Sestri P.

## **RELAZIONE GEOLOGICA**

### **1 Premessa**

Il progetto in esame prevede la sostituzione del manto di copertura in erba sintetica del campo sportivo, l'ampliamento degli spogliatoi e l'installazione di alcuni manufatti secondari ad uso magazzino ed infermeria.

La presente relazione geologica, ai sensi delle normative vigenti in materia, ed in particolare delle N.T.C. 2018, tratta i seguenti argomenti:

- risultati delle indagini;
- caratterizzazione e modellazione geologica del sito in riferimento all'opera;
- analisi della pericolosità geologica del sito in assenza ed in presenza delle opere;
- valutazione della fattibilità del progetto e delle eventuali problematiche relative alla stabilità dei terreni ed all'assetto idrogeologico dell'intorno.

Gli elementi conoscitivi a cui si è fatto riferimento, derivano dai dati bibliografici esistenti e soprattutto dai risultati di due sondaggi geognostici a carotaggio continuo eseguiti sul lato est del campo sportivo, pubblicati sulla banca dati della Regione Liguria.

### **2 Aspetti normativi**

Per quanto riguarda il Piano di Bacino del Torrente Chiaravagna, si evidenziano i seguenti aspetti (cfr. Allegato n. 1 – Estratti cartografici):

- Carta del reticolo idrografico e Carta delle tracce delle sezioni idrauliche e dei tratti indagati - L'impianto sportivo si trova sulla sponda destra del Torrente Ruscarolo in

un tratto indagato, ed è attraversata da un rivo di primo ordine con bacino inferiore a 0,1 Kmq; secondo il Regolamento Regionale n. 3 del 14/07/2011 le fasce di inedificabilità corrispondono rispettivamente a 10 e 3 m, ed in base agli artt. nn. 6 e 8 delle Norme di Attuazione del Piano di Bacino, entrambi i corsi d'acqua non sono soggetti al regime delle fasce di rispetto;

- Carta della franosità reale - L'impianto sportivo non ricade in zona di frana;
- Carta della suscettività al dissesto - L'impianto sportivo ricade in una zona con suscettività al dissesto molto bassa;
- Carta delle fasce inondabili - L'impianto sportivo non ricade in zona esondabile;
- Carta dei principali vincoli territoriali - L'impianto sportivo ricade in zona soggetta a vincolo idrogeologico.

In base alla Carta di zonizzazione e suscettività d'uso del territorio del P.U.C. di Genova, in vigore dal 03/12/2015, L'impianto sportivo ricade in Zona B urbanizzata (aree con suscettività d'uso parzialmente limitata).

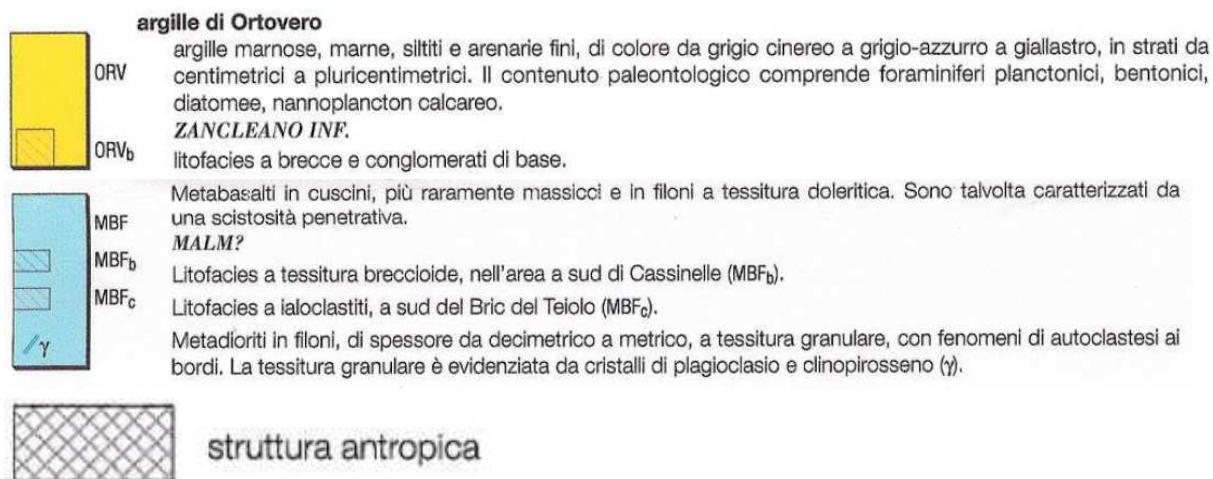
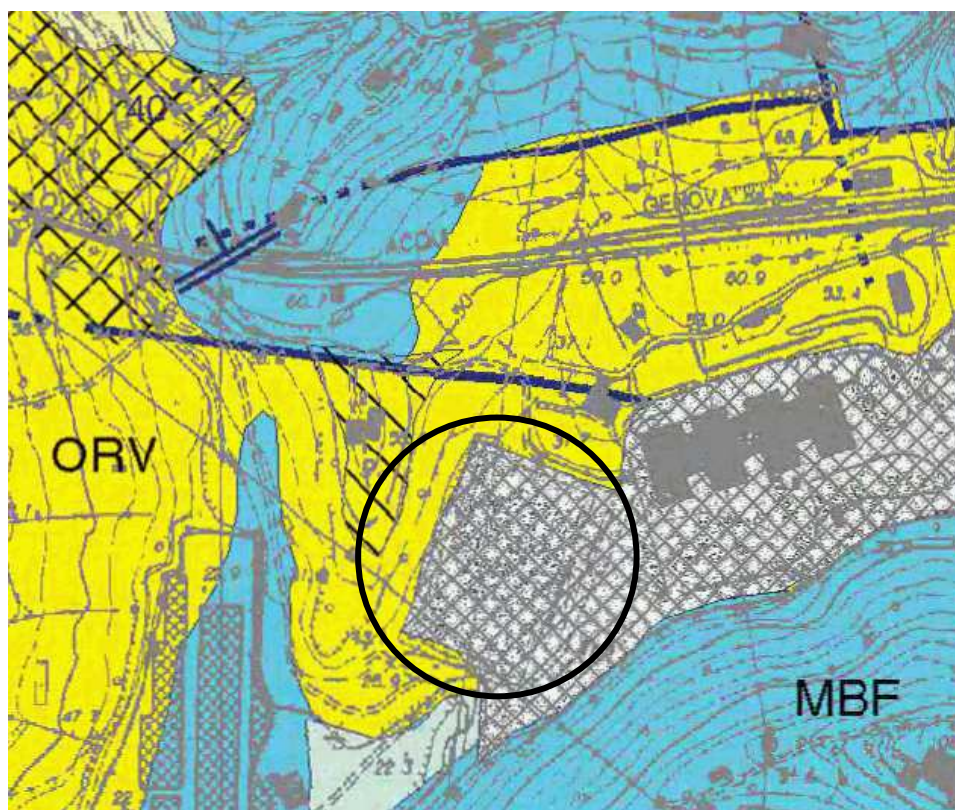
Gli interventi proposti sono compatibili con le Norme di Attuazione del Piano di Bacino del Torrente Bisagno e con le Norme geologiche del P.U.C. di Genova.

### **3 Inquadramento geologico**

Il Campo Sportivo Giuseppe Piccardo si estende sulla sponda destra del Torrente Ruscarolo, e ricade nella zona di affioramento della Formazione delle Argille di Ortovero di età Pliocenica, depositata a seguito di un'ingressione marina a controllo tettonico che ha inciso in direzione EW la dorsale basaltica che risale fino al Monte Figogna.

La formazione, costituita da argille marnose, marne grigio azzurre, conglomerati e brecce basali, è visibile in affioramento più a monte, su alcuni spaccati lungo la linea ferroviaria Genova – Ovada, mentre in corrispondenza dell'area in esame è completamente obliterata dalla presenza di coperture eluvio – colluviali – detritiche e notevoli riporti antropici.

Per maggior dettaglio nella figura seguente è riportato uno stralcio della CARG - Carta Geologica in scala 1:10.000 riferita al Foglio 213 Genova sc. 1:50.000, pubblicata sul sito della Regione Liguria.



Dall'esame del foglio 82 della Carta d'Italia in scala 1:25.000 del 1930, si evidenzia che a quel tempo l'area in esame era caratterizzata da una morfologia debolmente acclive e sgombra di edifici, successivamente quindi sono stati eseguiti degli interventi antropici, che hanno condotto alla completa rettifica del profilo morfologico ed alla realizzazione del campo di calcio risalente al 1969.

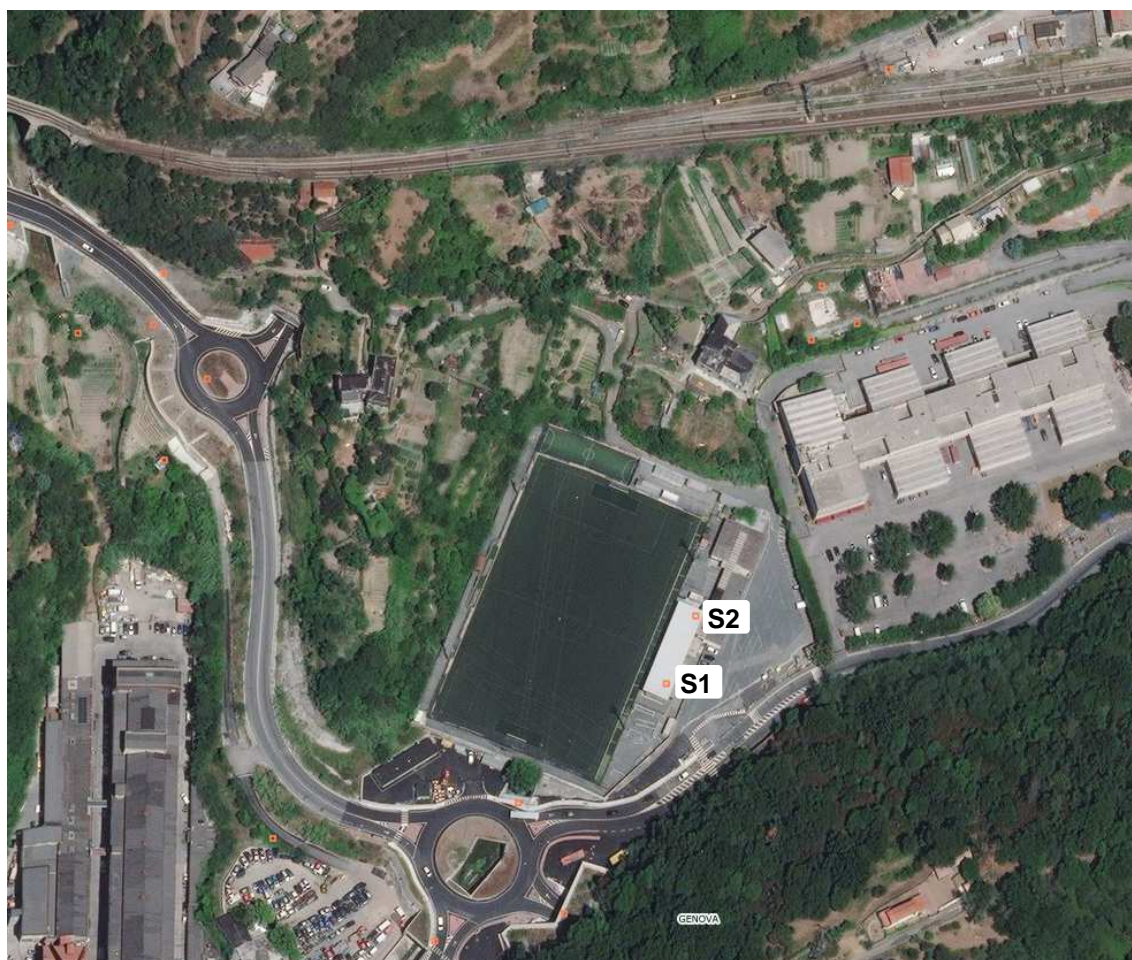


Dal punto di vista idrogeologico il substrato roccioso è prevalentemente impermeabile ed i terreni di copertura debolmente permeabili per porosità, inoltre nel fondovalle vaste aree urbanizzate sono praticamente impermeabili, e non si ha riscontro della presenza di livelli acquiferi strutturati.

Il deflusso delle acque superficiali è regolato dalla rete di scolo urbana, ed ha come naturale riferimento il Torrente Ruscarolo, che scorre tombinato appena all'esterno del campo sportivo.

#### 4 Indagini in sito

Sul lato est del campo sportivo sono stati eseguiti due sondaggi geognostici a carotaggio continuo.



Le stratigrafie pubblicate sulla banca dati della Regione Liguria (cfr. Allegato n. 2 – Stratigrafie dei sondaggi geognostici), evidenziano la presenza dei seguenti livelli:

- da 0 a 6 m circa da p.c. – terreno di riporto costituito da una matrice terrosa con clasti e resti di laterizi di varie dimensioni, da poco a moderatamente consistente;
- da 6 a 10 m circa da p.c. – coltre di alterazione costituita da una matrice argilloso – sabbiosa o limosa, con clasti prevalentemente di piccole dimensioni, da poco a moderatamente consistente;
- oltre 10 m da p.c. – argilla marnosa, localmente sabbiosa, localmente inglobante clasti di piccola e media pezzatura, nel sondaggio n. 1 alla profondità di 12,90 m da p.c. si è riscontrata la presenza di roccia basaltica intensamente fratturata.

All'interno di ogni foro di sondaggio sono state eseguite 2 prove penetrometriche S.P.T., alle profondità di 3 e 6 m circa, che hanno evidenziato caratteristiche di resistenza del terreno omogenee, con un numero di colpi  $N_{spt} = 13$ .

Il terreno superficiale ha una composizione eterogenea argilloso – sabbiosa inglobante clasti di varie dimensioni, con caratteristiche prevalentemente granulari; pertanto in base ai dati delle prove penetrometriche S.P.T. e tramite varie formule di correlazione (Terzaghi-Peck 1948, Gibbs - Holtz 1957, Road Bridge Specification, Denver 1982), è possibile considerare i seguenti valori medi dei parametri geotecnici in condizioni a lungo termine:

- Peso di volume –  $\gamma = 20$  KN/mc
- Densità relativa – media 35 - 65%
- Angolo di attrito –  $\varphi = 27^\circ$
- Coesione drenata  $c' = 0$
- Modulo di Young –  $E = 5,7$  MPa

## 5 Azione sismica

In base alla D.G.R. n. 216 del 17/03/2017, che ha sostituito la D.G.R. n. 1362 del 19/11/2010 (aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria), il Comune di Genova ricade in zona sismica 3 (zona con bassa pericolosità sismica).

Per la definizione della pericolosità sismica locale, ovvero dell'amplificazione del moto sismico, è possibile fare riferimento all'approccio semplificato in base alla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio ( $V_s$ ).

Considerando che lo spessore del deposito superficiale lento sembra non superare lo spessore di 30 m, cautelativamente ai sensi della tabella 3.2.11 del DM/2018, il sottosuolo si attribuisce alla **categoria E** (*terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiori a 30 m*), ed in base alla morfologia pianeggiante

il sito si attribuisce alla **categoria topografica T1** (*Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i < 15^\circ$* ).

Nella zona in esame non si hanno notizie storiche di fenomeni di liquefazione, e non sussistono condizioni favorevoli a tale fenomeno poiché i terreni hanno una suscettibilità alla liquefazione molto bassa data la loro distribuzione granulometrica ben graduata, e le indagini disponibili non hanno evidenziato la presenza di strati estesi o spesse lenti di sabbie sciolte sotto falda.

Tramite il programma *Geostru software* - [www.geostru.com](http://www.geostru.com), si sono ricavati i seguenti parametri sismici:

Sito in esame.

latitudine: 44,433953  
longitudine: 8,864414  
Classe: 2  
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 16694	Lat: 44,4422	Lon: 8,7986	Distanza: 5308,367
Sito 2	ID: 16695	Lat: 44,4450	Lon: 8,8684	Distanza: 1266,107
Sito 3	ID: 16917	Lat: 44,3950	Lon: 8,8723	Distanza: 4372,233
Sito 4	ID: 16916	Lat: 44,3923	Lon: 8,8025	Distanza: 6754,816

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: E  
Categoria topografica: T1  
Periodo di riferimento: 50anni  
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	30	[anni]
ag:	0,022	g
Fo:	2,556	
Tc*:	0,180	[s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	[anni]
ag:	0,029	g
Fo:	2,523	
Tc*:	0,204	[s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,065	g
Fo:	2,541	
Tc*:	0,289	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	[anni]
ag:	0,084	g
Fo:	2,544	
Tc*:	0,299	[s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:  
Ss: 1,600  
Cc: 2,280

	St:	1,000
	Kh:	0,007
	Kv:	0,004
	Amax:	0,349
	Beta:	0,200
SLD:		
	Ss:	1,600
	Cc:	2,170
	St:	1,000
	Kh:	0,009
	Kv:	0,005
	Amax:	0,450
	Beta:	0,200
SLV:		
	Ss:	1,600
	Cc:	1,890
	St:	1,000
	Kh:	0,021
	Kv:	0,010
	Amax:	1,028
	Beta:	0,200
SLC:		
	Ss:	1,600
	Cc:	1,860
	St:	1,000
	Kh:	0,027
	Kv:	0,013
	Amax:	1,312
	Beta:	0,200

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50  
Geostru

Coordinate WGS84  
latitudine: 44.432990  
longitudine: 8.863366

7

## 6 Esame del progetto

Si prevede l'ampliamento degli spogliatoi esistenti, costituiti da un edificio di un solo piano fuori terra, posto sull'area pianeggiante adiacente al lato est del campo di calcio.

In relazione alla tipologia ed alle dimensioni del fabbricato in progetto, analoghe a quelle dei fabbricati esistenti, si presume che le nuove fondazioni potranno essere di tipo superficiale continuo, approfondite di almeno 1 m rispetto all'attuale piano campagna per evitare il terreno più superficiale meno affidabile dal punto di vista geotecnico.

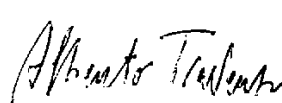
Pertanto dai risultati delle indagini geologiche in sito risulta che il volume significativo del terreno di fondazione sarà costituito da terreno di riporto costituito da una matrice terrosa con clasti e resti di laterizi di varie dimensioni, da poco a moderatamente consistente, caratterizzato dai parametri geotecnici riportati nel paragrafo n. 4.

L'intervento di ampliamento volumetrico previsto in base all'Art. 14 delle Norme Generali del PUC non è soggetto alla valutazione di rapporto di permeabilità.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque non si prevedono variazioni rispetto alla situazione attuale, ma nelle condizioni di progetto si avrà una diminuzione dell'impermeabilizzazione, in quanto l'area più a nord tra il campetto di allenamento e la nuova infermeria, ora coperta con asfalto di tipo tradizionale, sarà sistemata con asfalto drenante oppure con eco-pavimentazione filtrante.

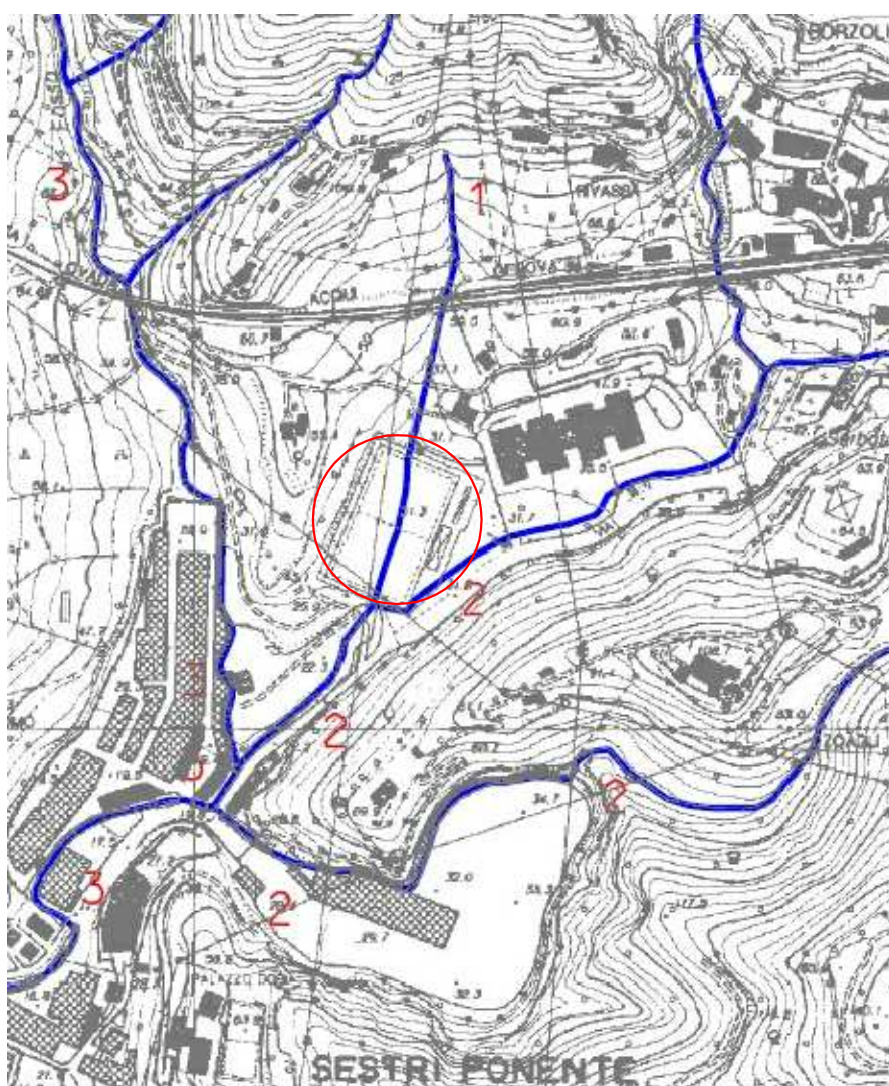
L'esecuzione del progetto secondo le indicazioni riportate nei punti precedenti, non determinerà ripercussioni negative sull'equilibrio idrogeologico della zona e sui manufatti preesistenti, e quindi si conferma il giudizio di fattibilità sotto il profilo geologico.

Dr. geol. Alberto Traverso

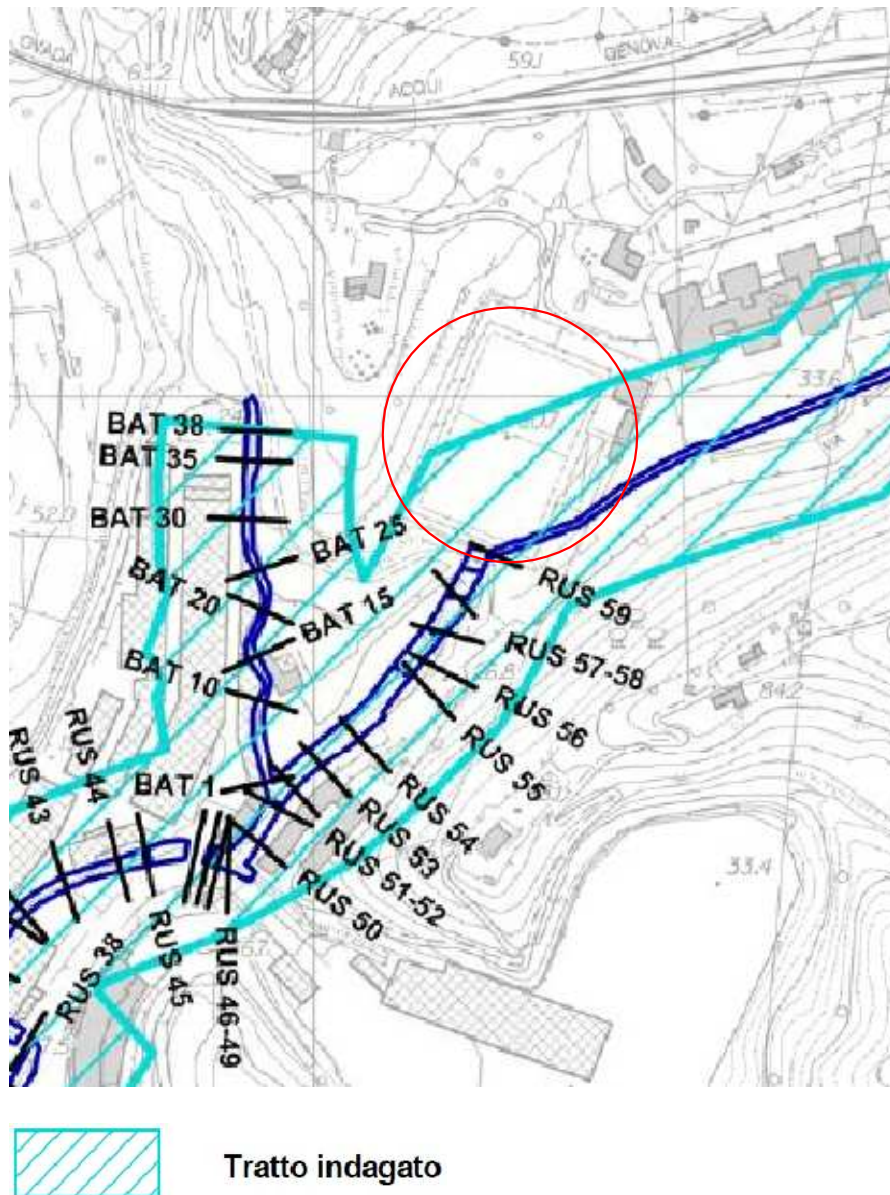




## Allegato n. 1 - Stralci cartografici



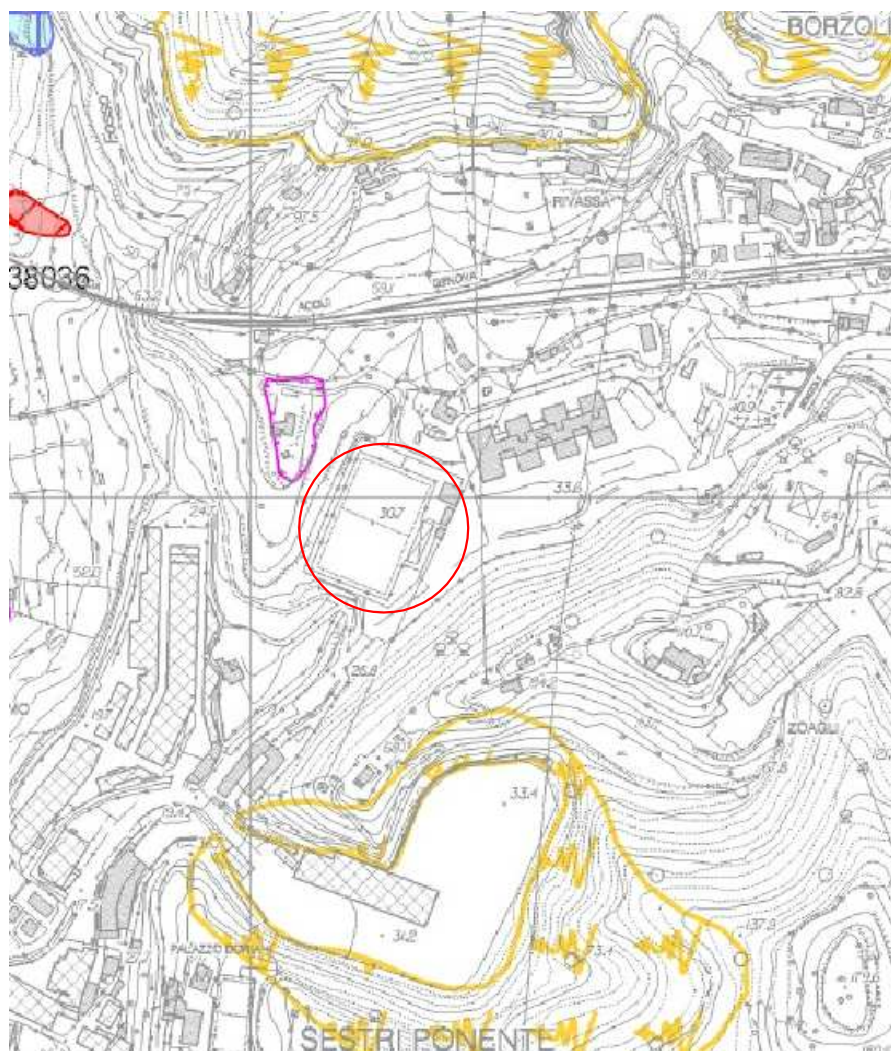
## Allegato n. 1 - Stralci cartografici



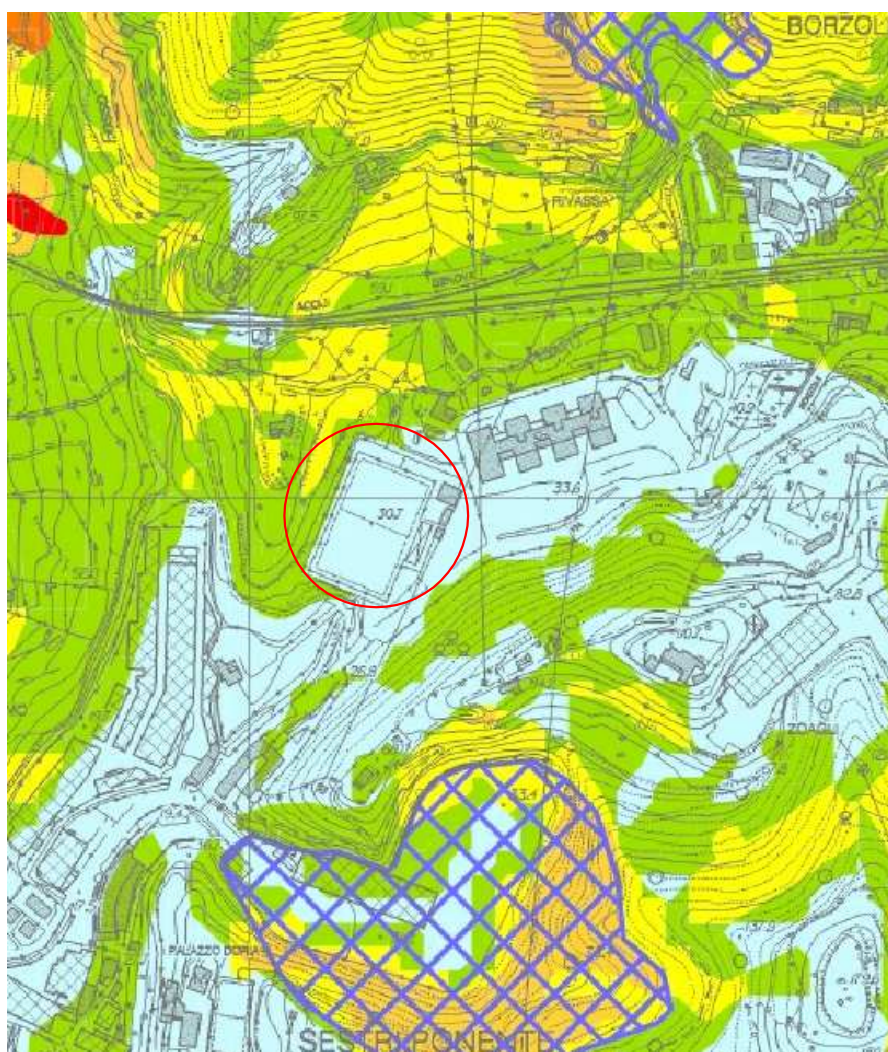
Piano di Bacino del Torrente Chiaravagna - Carta delle tracce delle sezioni idrauliche e dei tratti indagati



## Allegato n. 1 - Stralci cartografici



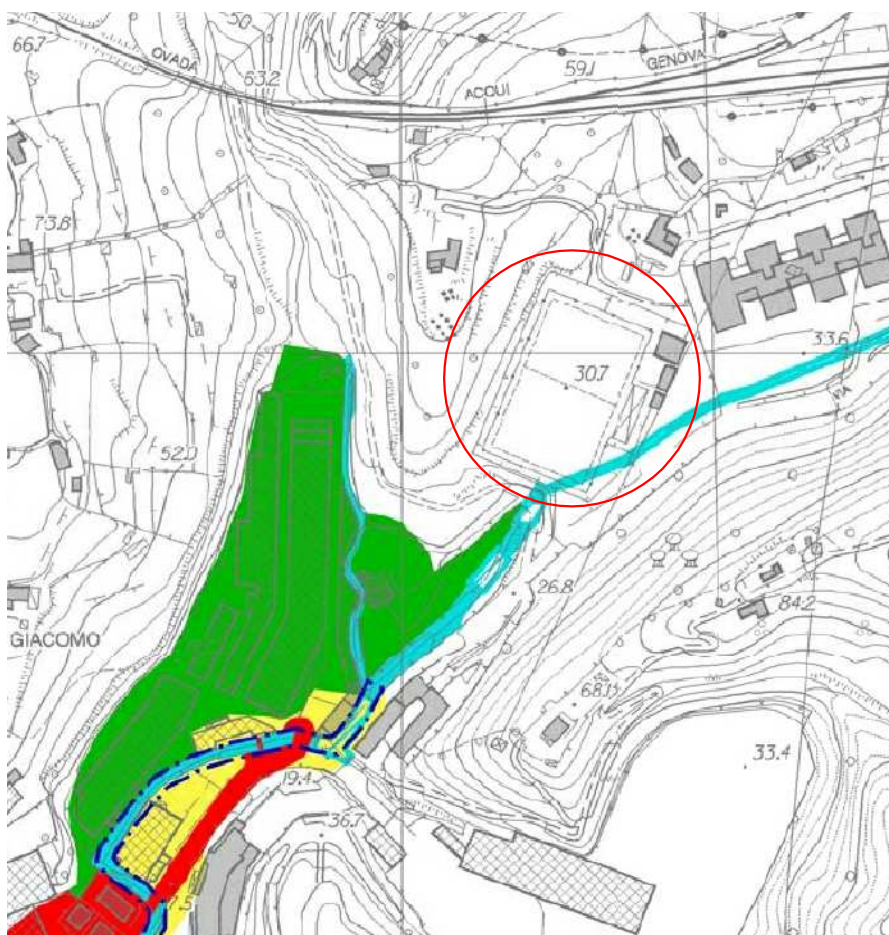
## Allegato n. 1 - Stralci cartografici



SUSCETTIVITA' MOLTO BASSA Pg0

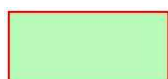
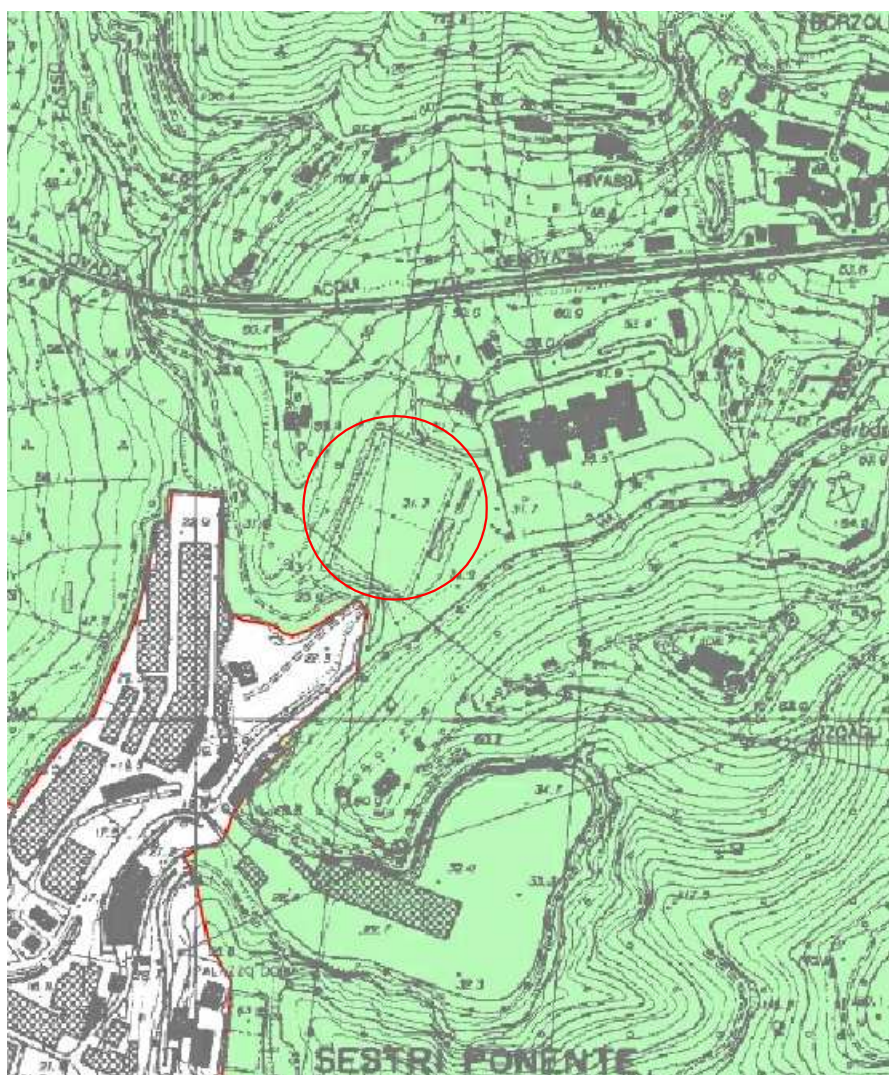


## Allegato n. 1 - Stralci cartografici





## Allegato n. 1 - Stralci cartografici



aree sottoposte a vincolo idrogeologico

# Allegato n 2 - Stratigrafie dei sondaggi geognostici

Edilizia Igine-civile Industriale s.p.a.				<b>ELCI</b>		SONDAGGIO N°			
30157 GENOVA PRATO PRATO 010 661 347 48 49 51						1			
MATTINIE: COMUNE DI GENOVA		LOCALITA': BORGOLI		(Campo di calcio)		DATA: 01/07/90			
SERVIZIO EDILIZIA PUBBLICA									
OGG. DI PERSONALITÀ:		S. INIZIALE: 101		INCLINAZIONE: Verticale discendente					
Rotazione a carotaggio continuo		S. FINALE: 101		CASSETTA CAMPIONE N° 3					
TE	PROF. SONDA	DESCRIZIONE DEL TESSUTO	PIED. LINEA	OGG. BORGOLI	OGG. CORT.	CENEM TAZIO	RIPERFORAZIONE	NO %	OGG. %
0.00	0.50	Asfalto stradale							
0.50	200	Materiale tenero lapideo di riporto. Presenza di pezzi di calce e di cocci di laterizi.			3.00				90%
3.00	270	Materiale argilloso sabbioso inglobante ciasti di varia forma e dimensione. Presenza di cocci di laterizi. Da poco a moderatamente consistente.				3.00	3.00		100%
5.70	230	Argilla limosa inglobante localmente ciasti di piccola pezzatura. Presenza di resti fossili animali e vegetali. Colore grigio marrone. Da poco a moderatamente consistente.							100%
8.00	200	Argilla sabbiosa con ciasti di varia forma e dimensione.							90%
10.00	200	Argilla massiccia, localmente sabbiosa e localmente inglobante ciasti di piccola e media pezzatura. Colore grigio.							100%
12.90	110	Argilla massiccia. Frantumata in frammenti fino a mt. 12.90-13.90. Colore rosso verdastro.		12.90					20%
14.00				14.00	14.00				
<p>Eseguite 2 prove S.P.T.:</p> <p>1) mt. 3.50: 3-5-8</p> <p>2) mt. 6.00: 4-5-8</p>									



# Allegato n 2 - Stratigrafie dei sondaggi geognostici

Edilizia ligure civile industriale s.p.a.				E.L.C.I.		SONDAGGIO N. 2	
16157 GENOVA, PIAZZA PRA' II - TEL. 010/563.367-487-49-50				LOCALITÀ: PORTOFINO (Campo di calcio)		DATA: 25/07/90	
INTERPRETE: CENISE DI GENOVA SERVIZIO EDILIZIA PUBBLICA				S. INIZIALE: 101		INCLINAZIONE: Verticale discendente	
SOD. DI PERFORAZIONE: Rivelazione a carotaggio continuo				S. FINALE: 101		CASSETTE CAMPIONE N° 3	
Prof. Relat.	Prof. Strat.	Descrizione del terreno	Prof. Strat.	Prof. Strat.	Prof. Strat.	Prof. Strat.	Prof. Strat.
0.00	0.00	Asfalto esistente					
0.00	1.15	Materiale terroso lapideo di riporto. Presenza di cocci di laterizi.					90%
1.20	1.80	Materiale argillo marnoso inglobante localmente clasti di piccola e media pezzatura. Da poco a moderatamente consistente.					100%
3.00	3.30	Materiale argillo sabbioso inglobante clasti di varia forma e dimensione. Presenza, fra mt. 3.00-5.00 di pezzi di calce e cocci di laterizi. Da poco a moderatamente consistente.					100%
5.30	5.70	Argilla limosa inglobante localmente clasti di piccola pezzatura. Colore marrone.					100%
9.00	9.00	Argilla marnosa, localmente sabbiosa e localmente inglobante. Clasti di piccola e media pezzatura. Presenza di resti di organismi fossili. Colore grigio.					100%
15.00	15.00						
<p>Eseguita 2 prove S.P.T.:</p> <p>1) mt. 3.00: 3-4-9</p> <p>2) mt. 5.50: 4-5-7</p>							