

COMUNE DI MASSA
PROVINCIA DI MASSA CARRARA



RELAZIONE GEOLOGICA TECNICA DI FATTIBILITA' PER PIANO DI RECUPERO
DENOMINATO "CALACATA RECYCLE" PER LA RIGENERAZIONE DEL COMPARTO
IMMOBILIARE CON DESTINAZIONE D'USO INDUSTRIALE ARTIGIANALE AI SENSI
ART.119 L.R. N° 65/2014 E ART.55 COMMA 6 NTA RU VIGENTE

SA+A
Studio di architettura Andreoni
& Associati | Architettura
Design
Visualization
Progettista: _____

Marzo 2024

Dott. Geol. Luca Niccoli

INDICE

1.- PREMESSA	3
1.1 Aspetti normativi	4
1.2 Descrizione dell'intervento	6
2.- INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E GEOLOGICO	7
2.1.- Morfologia	7
2.2.- Geologia e geomorfologia	7
2.3 Inquadramento litotecnico	10
2.3.- Condizioni idrogeologiche del sito	11
3- VALUTAZIONI STRATIGRAFICHE	14
4 - LOCALIZZAZIONE SISMICA E CALCOLO AZIONI SISMICHE	16
5.1 Pericolosità Geologica	20
5.2 Pericolosità Idraulica	21
5.3 Pericolosità Sismica	23
6. FATTIBILITA' DEL PIANO ATTUATIVO DI RECUPERO	25
6.1 Fattibilità geologica	26
6.2 Fattibilità Idraulica	27
6.3 Fattibilità Sismica	29
7. VALUTAZIONI AMBIENTALI E TUTELA IDROGEOLOGICA	30
7.1 –Tutela delle risorse idriche superficiali	30
7.2 Disposizioni in materia di permeabilità dei suoli e del deflusso sotterraneo	30
7.2.1 Invarianza Idraulica	30
7.2.2 –Tutela delle risorse idriche sotterranee	32
7.3 –Terre e rocce da scavo	33

1.- PREMESSA

Su incarico della proprietà, è stata redatta la presente relazione geologica tecnica di fattibilità, in ottemperanza al D.P.G.R. 30 gennaio 2020 n. 5/R a supporto del Piano Attuativo per piano di recupero riguardante lotto con edifici industriali artigianali e uso uffici posti in Via Dorsale (Ex Unimin), su terreni censiti catastalmente al Foglio 110 mappale 182 sub 5,191 (sub 3 e 6),189.

Questo studio ha lo scopo di verificare la corrispondenza dello stato attuale dei luoghi con il quadro conoscitivo e di pericolosità delineato negli Strumenti Urbanistici comunali e negli studi conoscitivi successivamente elaborati, per quanto concerne gli aspetti geologici geomorfologici, idrogeologici, idraulici e sismici, nel rispetto ed in attuazione degli strumenti di pianificazione territoriale sovraordinati ed attualmente vigenti.

Tale verifica, supportata dagli esiti degli approfondimenti di indagini condotti, permette di definire le condizioni di pericolosità geologica, idraulica e sismica del sito di interesse, al fine di valutare la fattibilità delle trasformazioni in progetto e le loro condizioni di attuazione. Queste ultime si traducono in limitazioni e vincoli alle destinazioni d'uso del territorio in funzione delle situazioni di pericolosità, nonché a prescrizioni circa gli studi e gli approfondimenti di indagini da eseguirsi a livello edilizio, alle opere da realizzare ed agli accorgimenti tecnico-costruttivi da mettere in atto per la mitigazione dei rischi.

Il presente elaborato è stato sviluppato in riferimento ai dati raccolti e già sintetizzati nel Piano Strutturello e dal Regolamento Urbanistico e relative varianti, del Comune di Massa.

La relazione geologica di fattibilità comprensiva di certificazione di adeguatezza delle indagini geologiche viene depositata, quindi, presso la Regione Toscana - Ufficio Genio Civile competente per il controllo ai sensi dell'art. 7 punto c) secondo la modulistica indicata dal Decreto n° 5/R del 30/01/2020.

1.1 Aspetti normativi

Il seguente lavoro è stato svolto in ottemperanza alle leggi vigenti in materia, e con particolare riferimento a:

- D.P.G.R. n. 29 del 20.01.2020 – Regolamento 5/R del 30.01.2020 “Regolamento di attuazione dell’articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio) contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche”;
- D.P.G.R. 25 ottobre 2011, n. 53/R: “Regolamento di attuazione dell’articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche”;
- L.R. n. 41 del 24/07/2018 (Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d’acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni);
- D.Lgs 152/06 e s.m.i..
- Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2018);
- D.G.R. 14 aprile 2011, n. 261: “OPCM 3907/2010, art. 2, comma 1, lett. a) – Studi di Microzonazione Sismica. Approvazione delle specifiche tecniche regionali per l’elaborazione di indagini e studi di microzonazione sismica.”;
- Indirizzi e Criteri generali per la Microzonazione Sismica – GdL DPC/Regioni. Documento approvato dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni nella seduta del 13 novembre 2008;
- Regolamento Urbanistico del Comune di Massa
- Piano Strutturale del Comune di Massa
- Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) dell’Autorità di bacino distrettuale dell’Appennino Settentrionale

- Delibera GRT n°421 del 26/05/2014 – Classificazione sismica dei Comuni della Toscana
- Vincolo Idrogeologico: L.R. 39/2000 e s.m.i. e suo Regolamento di Attuazione

In riferimento alle normative vigenti in tema di pianificazione relativamente alle indagini geologiche di supporto, l'Allegato A della Delibera n. 31 del 20-01-2020 "Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche" di cui alla D.P.G.R.T. 5/R del 30/01/2020, stabilisce quanto segue:

"4. Direttive per la formazione dei piani attuativi

I piani attuativi sono corredati da una relazione contenente gli esiti degli approfondimenti di indagine, laddove siano stati indicati necessari nel piano operativo oppure indicazioni sulla tipologia delle indagini da eseguire o sui criteri e sugli accorgimenti tecnico-costruttivi da adottare, ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Qualora il piano operativo abbia subordinato la loro attuazione alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di mitigazione del rischio, la relazione contiene anche il progetto delle opere previste, con una descrizione dettagliata delle caratteristiche, delle dimensioni e degli effetti attesi, delle eventuali attività di monitoraggio e loro durata.

La relazione dà atto che non sono intervenute modifiche rispetto al quadro conoscitivo di riferimento, relativamente agli aspetti geologico, idraulico e sismico. In caso contrario, è necessario procedere ad aggiornare tale quadro conoscitivo con riferimento alla porzione di territorio interessata dalle mutate condizioni di pericolosità. Lo studio adotta le metodologie di analisi e di redazione cartografica contenute nelle presenti direttive ed è condotto alla scala di redazione del piano attuativo. Per la predisposizione delle relative varianti, si applicano le disposizioni di cui al presente paragrafo, in relazione agli ambiti e alle previsioni delle stesse."

Riguardo al concetto di assenza di intervenute modifiche rispetto al Q.C. di riferimento, e del R.U. completa la caratterizzazione del territorio del P.S. sotto il profilo sismico, della caratterizzazione geologico-tecnica e di costituzione del sottosuolo e di quello geomorfologico, mentre l'aspetto idraulico viene ad oggi determinato dal P.G.R.A.

e da questo acquisito come riferimento per l'azione di utilizzazione del territorio ai fini urbanistici ed edificatori.

1.2 Descrizione dell'intervento

Trattasi della formazione di Piano attuativo urbanistico per il recupero del comparto industriale "Ex Unimin" ubicato in Massa in Via Dorsale 16, attraverso un intervento di nuova edificazione di n. 3 fabbricati a destinazione produttiva e la ristrutturazione edilizia conservativa di n.2 fabbricati esistenti di interesse significativo, oltre la demolizione di n.3 fabbricati per i quali è previsto il recupero delle volumetrie.

Attualmente il compendio immobiliare in oggetto è inserito in un contesto territoriale a carattere prevalentemente artigianale-industriale. L'area di intervento ha forma di trapezio rettangolo per una Superficie Territoriale (ST) totale di 54250 mq.

Sul lato sud del lotto è presente una fascia a verde di separazione dalla Via dorsale mentre sul quadrante Viareggio Mare è presente una pineta composta da pini marittimi. Fatta eccezione per la porzione di lotto lato mar, lasciate a verde, il resto della superficie risulta pavimentata in asfalto.

Come osservato il progetto per il quale è stato predisposto il PdR è finalizzato al riassetto planivolumetrico dell'area industriale con l'inserimento di n. 3 edifici a destinazione produttiva, la demolizione di fabbricati esistenti non più idonei alla nuova produzione e alla ristrutturazione degli edifici di interesse significativo, il tutto nelle modalità previste dalle NTA di dettaglio del PdR (vedi scheda di cui al punto 3.2) e dagli elaborati grafici a supporto.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati architettonici.

2.- INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E GEOLOGICO

2.1.- Morfologia

L'area di indagine ricade sulla zona centrale della Zona industriale Apuana corrispondente alla parte medio alta della pianura pedemontana, tra il Fiume Frigido e il Torrente Ricortola ad una quota di circa 17 metri slm.

L'area si presenta disposta su due livelli di cui quello a quota inferiore prospiciente la Via Dorsale e quello a quota superiore prospiciente la Via Bordigona.

I livelli risultano perfettamente pianeggianti con un salto di quota di circa 2,70 ml in corrispondenza del terrazzo alluvionale, localizzato a circa 60 m da via Dorsale.

La lettura morfologica del territorio evidenzia la presenza di una pianura alluvionale formata da depositi alluvionali terrazzati con una pendenza naturale verso sud tipica della conoide alluvionale.

Questa pianura è determinata dalla presenza del fiume Frigido il cui cono di deiezione presenta la caratteristica forma a ventaglio ed è reinciso dal fiume stesso con ampi e profondi meandri.

2.2.- Geologia e geomorfologia

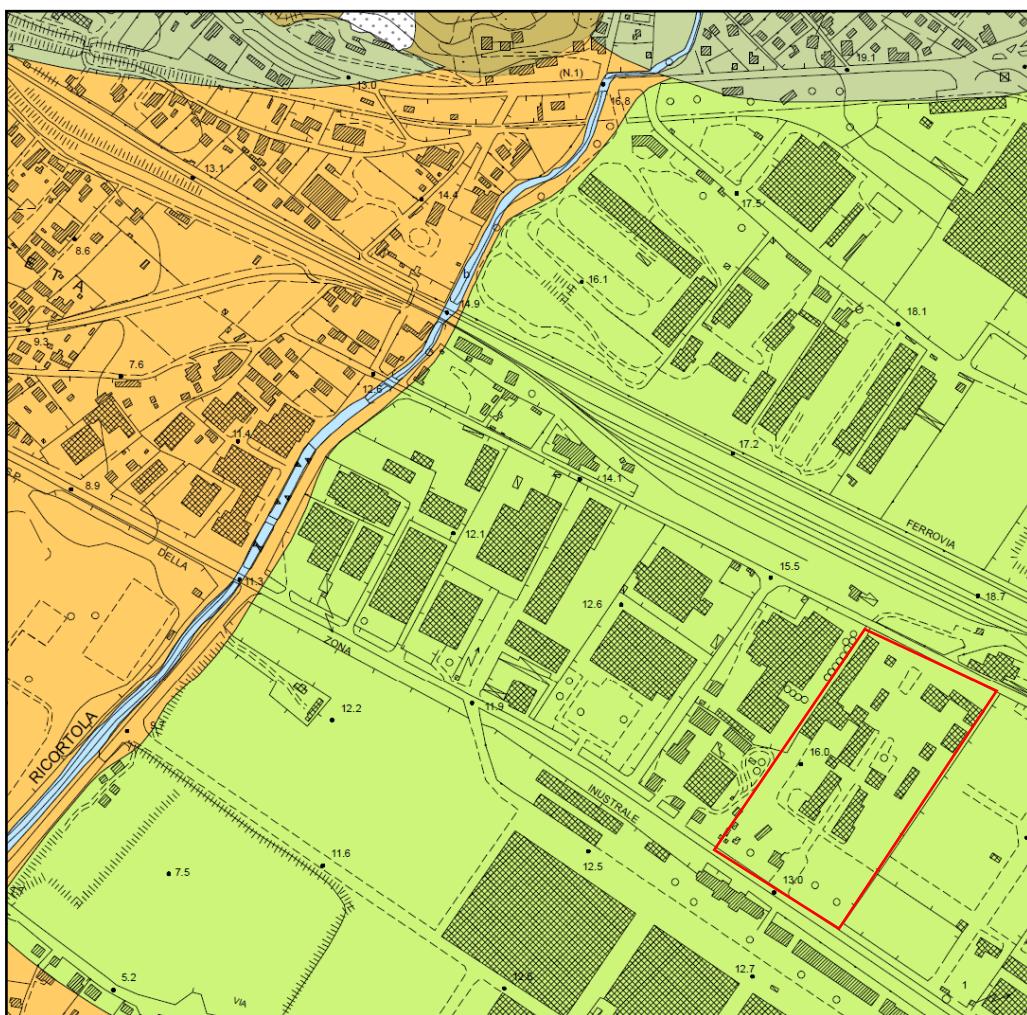
I depositi alluvionali terrazzati del cono di deiezione del Frigido sono caratterizzati da ghiaie di vario grado di cementazione, fino a conglomerati, dato che nel tempo le acque percolanti nel terreno, ricche di carbonato di calcio, hanno potuto cementare in maniera consistente i ciottoli.

La cementazione è avvenuta in condizioni morfologiche-climatiche diverse da quelle attuali e probabilmente caratterizzate da un clima freddo; il fatto che si rinvengono pacchi di conglomerati separati da sabbia sciolta indica l'alternarsi di periodi freddi con periodi caldi.

La litologia dei ciottoli costituenti le alluvioni terrazzate in oggetto è da ricollegarsi con quella delle rocce attraversate dal corso d'acqua lungo tutto il suo tracciato, si tratta quindi di ciottoli prevalentemente calcarei (marmi, grezzi, calcari selciferi) provenienti dalle Unità metamorfiche (Unità di Massa e Complesso Metamorfico Apuano).

I ciottoli presentano un buon grado di arrotondamento e ciò è indice di una elaborazione piuttosto spinta derivante da un trasporto sia spazialmente che temporalmente.

La struttura geologica collinare, a monte dell'area di studio, comprende unità geologiche della Falda Toscana delle Unità Liguri e Subliguri, in particolare ad Nord-ovest dell'area in oggetto affiora il Macigno della Falda Toscana, arenarie quarzoso-feldspatico-micacee, con livelli più sottili di argilliti siltose, mentre ad Ovest dell'area affiorano delle Argille e Calcari dell'Unità di Canetolo: argilliti alternati a calcari, calcari marnosi e calcareniti, con livelli di siltiti e arenarie.



Stralcio Carta Geologica

dc

Depositi di conoide pedemontana. Depositi eterogenei costituiti prevalentemente da ghiaie e sabbie nelle zone apicali e limi argillo-sabbiosi nelle zone distali. Presenza di banchi di argilla limosa in spessori da metrici a decametrici (bacini di sedimentazione delle aree pedecollinari).
Elevata variabilità stratigrafica sia orizzontale che verticale.

bna

Depositi alluvionali terrazzati di vario ordine:
Depositi sciolti eterometrici di ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa o limo-argillosa e/o depositi sciolti di sabbie, limi e argille.

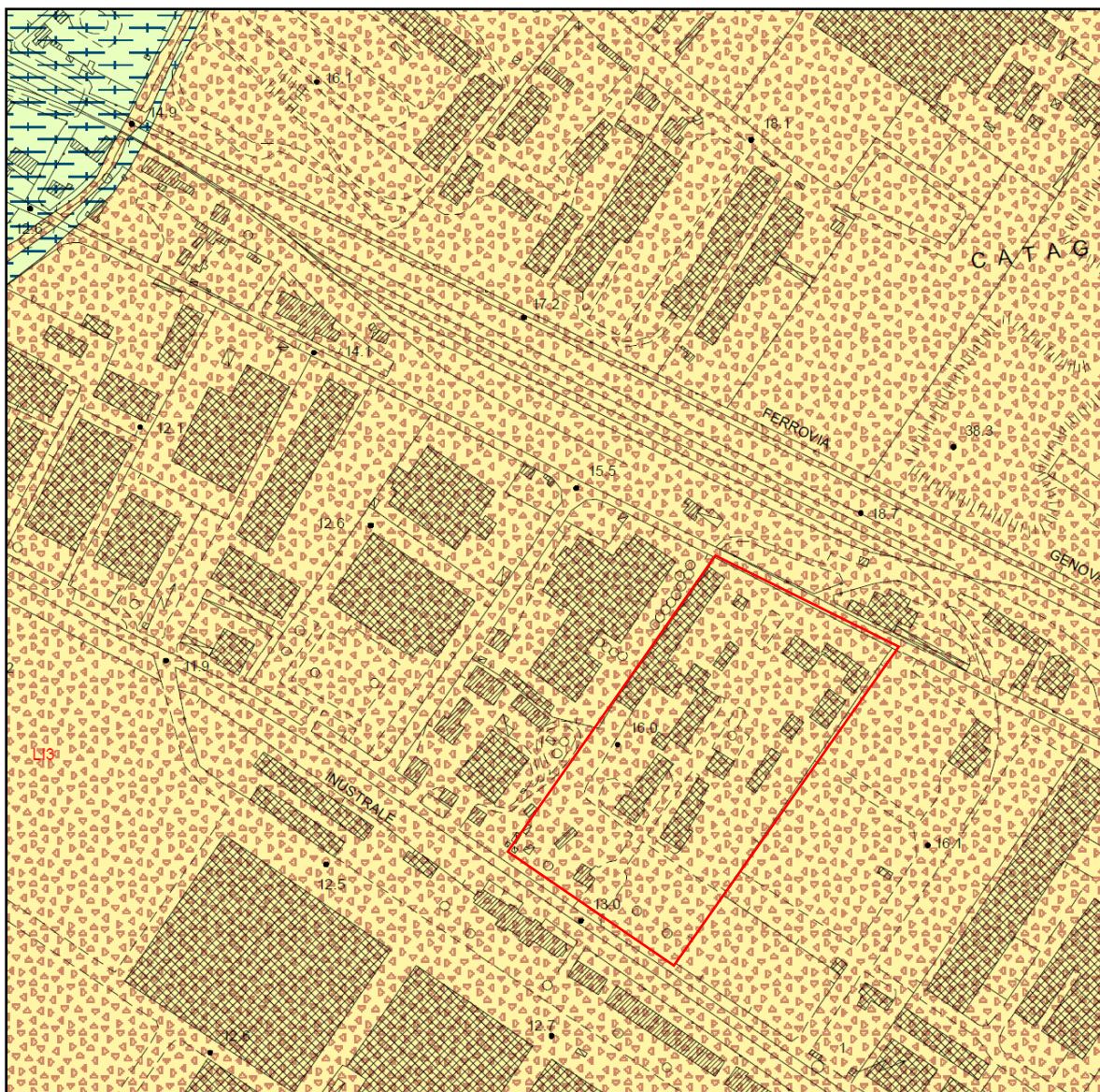
DEPOSITI PLEISTOCENICI

bnb

Depositi alluvionali terrazzati di vario ordine prevalentemente ghiaiosi:
Depositi sciolti eterometrici di ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa e/o limo argillosa e/o depositi alluvionali cementati (conglomerati) e reincisi.

2.3 Inquadramento litotecnico

Da un punto di vista litotecnico come si osserva nello stralcio del PS della carta litotecnica, tenuto conto delle caratteristiche litologiche e geotecniche, le formazioni affioranti all'interno del Piano Attuativo considerato ricadono nelle unità della classe Litotipo Incoerenti LI4, materiale granulare sciolto o poco addensato prevalentemente sabbioso.



Stralcio Carta Litotecnica

LITOTIPI PSEUDOCOERENTI


Materiale coesivo poco consolidato o molle (argille plastiche)



Materiale coesivo di natura organica (argille organiche e torbe)

LITOTIPI INCOERENTI


Materiale detritico eterogeneo ed eterometrico (depositi di versante s.l.)



Materiale granulare sciolto o poco addensato a prevalenza grossolana



Materiale granulare sciolto o poco addensato a prevalenza sabbiosa



Materiale granulare sciolto o poco addensato a prevalenza fine

classe "LI4": Materiale granulare sciolto o poco addensato a prevalenza sabbiosa sostanzialmente si tratta di depositi sabbiosi a diversa granulometria, da poco addensati a mediamente addensati, talora con intercalazioni di sabbie limose o depositi debolmente ghiaiosi.

2.3.- Condizioni idrogeologiche del sito

L'idrologia superficiale in questa parte di pianura è principalmente regolata dal fiume Frigido posto in sinistra e dal Torrente Ricortola canale minore posto in destra dell'area in oggetto.

La potenza di questo deposito alluvionale, nell'area di studio è probabilmente superiore a 100 metri. I ciottoli di tutte le specie litologiche hanno un buon grado di arrotondamento ad indicare una elaborazione piuttosto spinta dovuta al prolungato trasporto sia nello spazio che nel tempo.

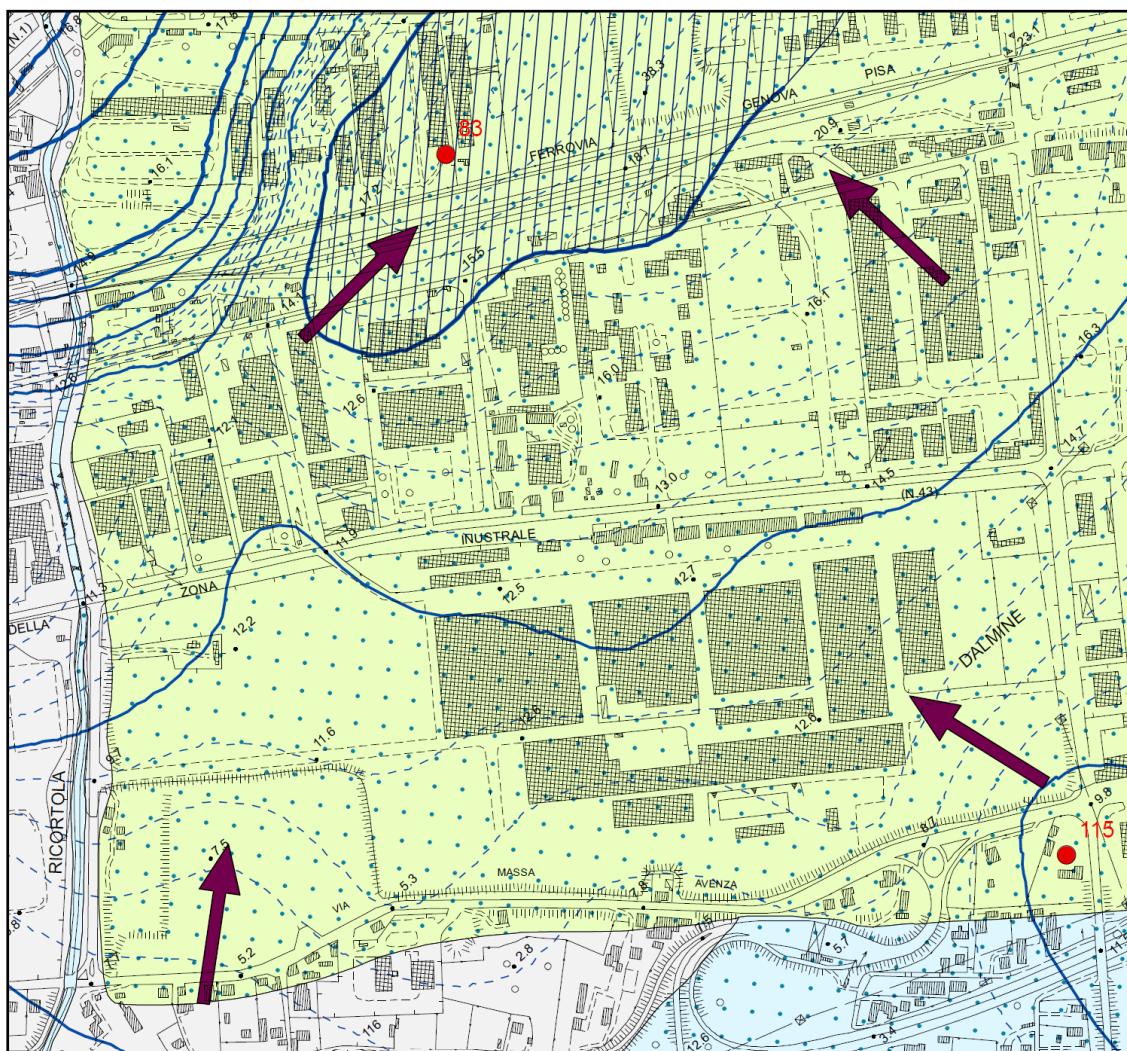
La stratigrafia, nota dai numerosi sondaggi eseguiti nelle aree circostanti sia a scopo investigativo sia per la ricerca e lo sfruttamento delle acque sotterranee, risulta costituita da alternanza di ghiaie pulite, ghiaie in matrice argillosa e livelli di ghiaie e ciottoli. Vi sono inoltre livelli a granulometria limoso argillosa che comunque non risultano continui.

Per la presenza di acque percolanti ricche in carbonato di calcio in soluzione, alcuni livelli hanno subito, talvolta anche in maniera piuttosto consistente, l'effetto di cementazione dei granuli con conseguente riduzione della porosità e formazione di sottili intercalazioni di conglomerato tendenzialmente più impermeabile.

La tettonica distensiva regionale, ancora attualmente attiva, ha però conferito alla compagine detritica cementata, una fitta rete di discontinuità rendendo praticamente permeabile l'intero deposito anche dove si è avuta forte cementazione (permeabilità secondaria per fessurazione); tale assetto stratigrafico permette l'esistenza di un solo acquifero caratterizzato dalla presenza di una unica falda di tipo freatico che ha la sua discarica naturale direttamente verso il vicino bacino marino.

Data la buona permeabilità di tutta la coltre detritica si ritiene che le fonti di alimentazione e di ricarica del sistema idrogeologico siano connesse, oltre che alle acque ipogee provenienti dai rilievi delle Colline del Candia, Colline Mirteto, vi sia anche una rilevante infiltrazione delle acque superficiali provenienti dalle aste drenanti. Non sono trascurabili, soprattutto nelle stagioni autunnali e primaverili, anche gli apporti provenienti dalle acque meteoriche.

La piezometrica risente molto degli emungimenti dei pozzi industriali posti nell'intorno dell'area, soprattutto quello relativo alla Solvay, nel periodo di Ariel il livello idrico va da 0,5 a 1 a metro sul livello del mare per cui circa 15-16 metri dal piano campagna.



Stralcio Carta Isofreatiche mese di Aprile

**Classi di permeabilità relativa
per i complessi idrogeologici in depositi quaternari
Permeabilità primaria per porosità**

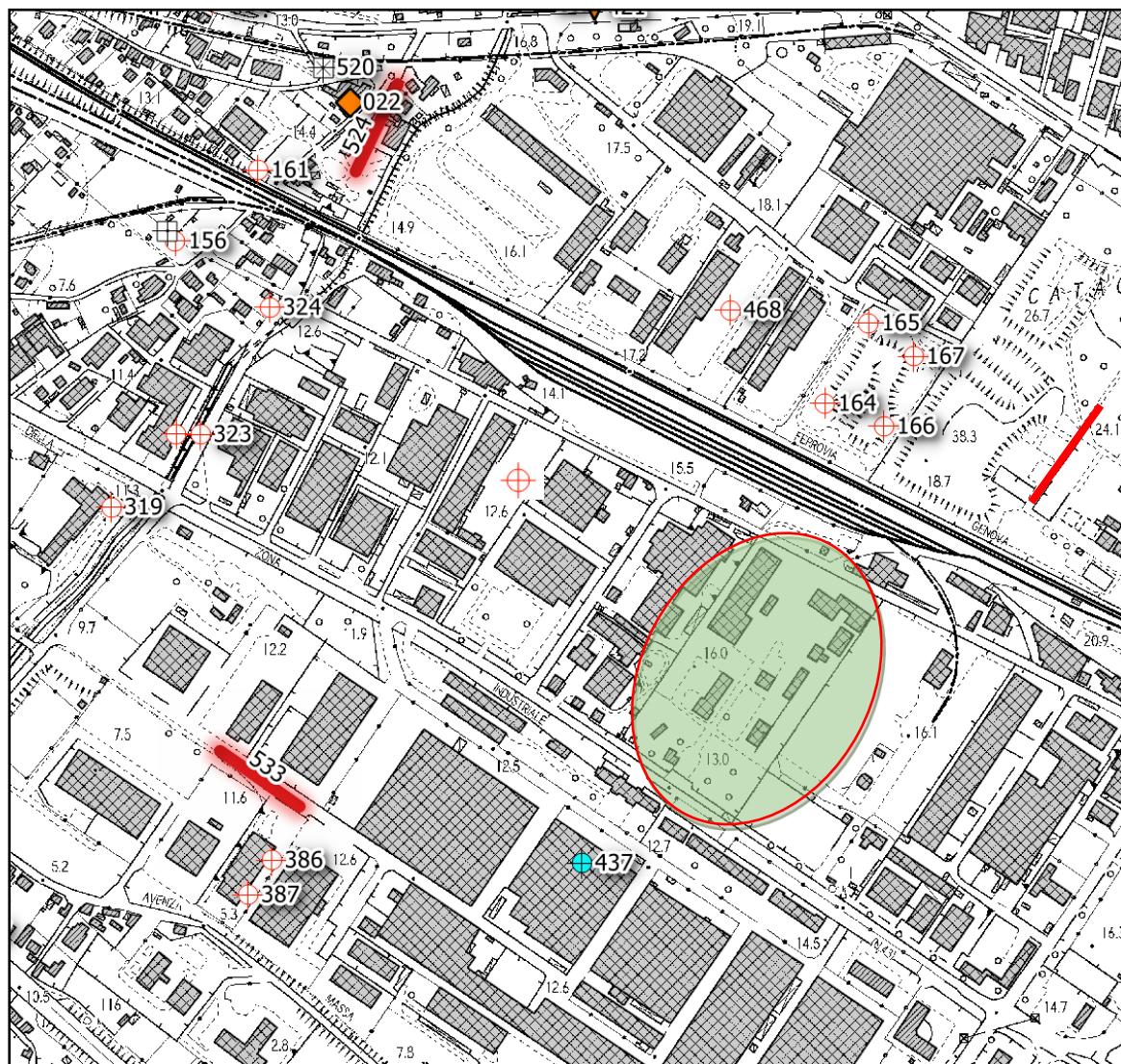
Grado di permeabilità	Depositi quaternari
alta	5
medio-alta	4
media	3
medio-bassa	2
da bassa a molto bassa	1

3- VALUTAZIONI STRATIGRAFICHE

Per la valutazione stratigrafica dei terreni è stato fatto riferimento ai dati di base del piano strutturale dove sono presenti dei sondaggi con stratigrafia e delle prove penetrometriche realizzate nel corso degli anni, oltre a stese simiche e prove DH realizzate nelle vicinanze, nello stesso contesto geologico e litologico, inoltre è stato fatto riferimento a dei carotaggi ambientali realizzati all'interno dell'area ai fini del piano di caratterizzazione del sito.

L'analisi delle indagini ha evidenziato la presenza della seguente stratigrafia:

- da 0.00 a 4.00: Ad esclusione dei primi decimetri di terreno vegetale, è presente Ghiaia grossolana di origine alluvionale immersa in matrice limosa sabbiosa di colore marrone bruno (V_s 320 m/sec).
- Da 4.00 a 14.00: deposito ciottoloso ghiaioso addensato in matrice sabbiosa limosa, presenti anche livelli di ghiaia in matrice limo argillosa (V_s 550 m/sec); la prevalenza dei ciottoli è di origine calcarea con un buon grado di arrotondamento (dimensioni decimetriche), sono inoltre presenti clasti di origine filladica e arenacea, il deposito diviene più compatto e consistente all'aumentare della profondità.
- Oltre, sono presenti dei depositi ghiaiosi a livelli cementati (V_s 660 -880 m/sec).



Indagini di riferimento

-  Prova penetrometrica dinamica leggera
-  Prova penetrometrica dinamica pesante
-  Prova penetrometrica statica
-  Prova penetrometrica statica CPTu
-  Sondaggio + Analisi campione
-  Sondaggio + Downhole
-  Sondaggio + Downhole + Analisi campione
-  Sondaggio ambientale + Analisi campione
-  Sondaggio con stratigrafia nota

4 - LOCALIZZAZIONE SISMICA E CALCOLO AZIONI SISMICHE

Come definito nel testo unico allegato al D.M. del 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni", "le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La valutazione della "pericolosità sismica di base", intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido con superficie topografica orizzontale (suolo di categoria A con $V_{s30} > 800\text{m/sec}$), è adesso definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente" così come adottato dalle precedenti normative.

Per il generico sito in esame la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene infatti effettuata utilizzando le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (riportato nella Tabella dell'Allegato B del D.M.). Le forme spettrali sono definite in funzione dei seguenti tre parametri:

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
30	0,047	2,474	0,236
50	0,058	2,502	0,253
72	0,068	2,490	0,263
101	0,078	2,493	0,269
140	0,088	2,484	0,275
201	0,104	2,440	0,279
475	0,142	2,410	0,292
975	0,183	2,374	0,299
2475	0,243	2,394	0,317

La verifica dell'idoneità del programma, l'utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell'utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall'utilizzo dello stesso.

- a_g = accelerazione orizzontale massima al sito

- F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Relativamente all'area in esame nella seguente tabella sono riportati i parametri suddetti con i relativi periodi di ritorno, ricavati tramite media pesata rispetto ai quattro vertici del reticolo di riferimento all'interno del quale si trovano i siti.

Dato che le condizioni del sito di riferimento non corrispondono a quelle presenti nell'area, è necessario, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, tenere conto delle condizioni stratigrafiche e topografiche del sito in oggetto, in quanto entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa sul sito rigido di riferimento con superficie orizzontale.

Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale. La "risposta sismica locale" esprime quindi l'azione sismica quale emerge in "superficie" a seguito delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza subite nel percorso dal substrato rigido al sito in oggetto.

In assenza di analisi più dettagliate, per quanto riguarda l'effetto delle condizioni stratigrafiche, si può fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione della categoria di sottosuolo del sito in oggetto.

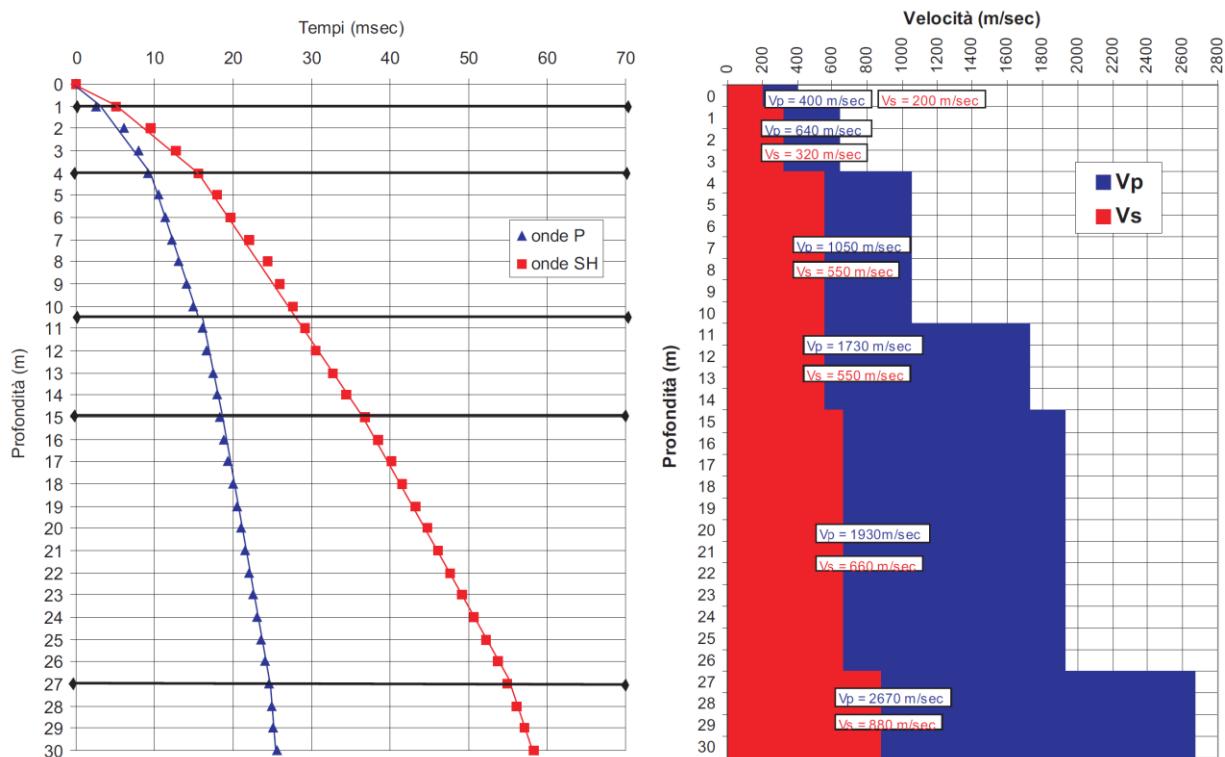
Le NT prevedono le seguenti categorie di sottosuolo di riferimento:

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

L'identificazione di questa categoria va di norma eseguita in base ai valori della Vs30, cioè la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità, per questo si è fatto riferimento alla prova DH realizzata in adiacenza all'area sull'area ex Dalmine.

COMUNE DI MASSA - Località: "AREA EX-DALMINE" - DOWN-HOLE: DHS1



Si osserva una classe di suolo di fondazione **B** dato che la velocità è risultata di **590** m/sec.

Al fine della valutazione della zona sismica di progetto oltre alla categoria di suolo precedentemente individuata occorre definire le condizioni topografiche del sito e di conseguenza l'amplificazione topografica S_T .

Nel nostro caso siamo su area pianeggiante per cui consideriamo l'opera in categoria topografica **T1** (*Tabella 3.2.IV delle NTC*).

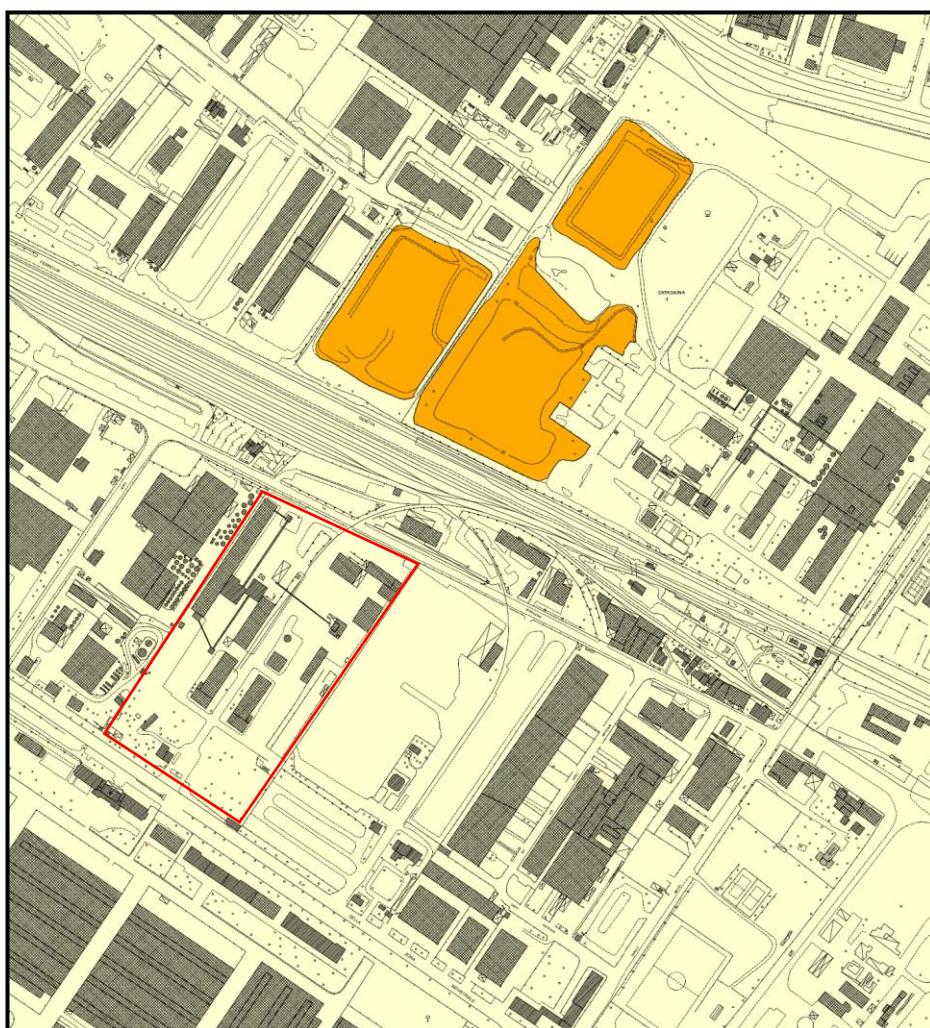
A questo punto osservando la tabella 3.2.VI delle NTC, il coefficiente topografico S_T , in funzione della categoria topografica e dell'ubicazione dell'opera avrà valore 1.0.

Come si può osservare dal calcolo dei parametri sismici il valore dei Coefficienti C_c in funzione del suolo e degli stati limiti, ha valore che varia da 1.55 a 1.67, mentre il valore di S_s , amplificazione stratigrafica è di 1.43-1,50.

5. PERICOLOSITÀ DELL'AREA PIANO ATTUATIVO DI RECUPERO

5.1 Pericolosità Geologica

La Carta della pericolosità Geomorfologica e Litotecnica del Piano strutturale del Comune individua l'area in oggetto in classe di pericolosità geomorfologica bassa **G1**, per cui, aree stabili in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche non costituiscono fattori predisponenti al dissesto.



Stralcio Pericolosità geomorfologica

G.1	Classe G.1: Pericolosità bassa	Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi. Aree di conoide del F. Frigido senza condizionamenti d'ordine geologico in senso lato.
-----	---------------------------------------	--

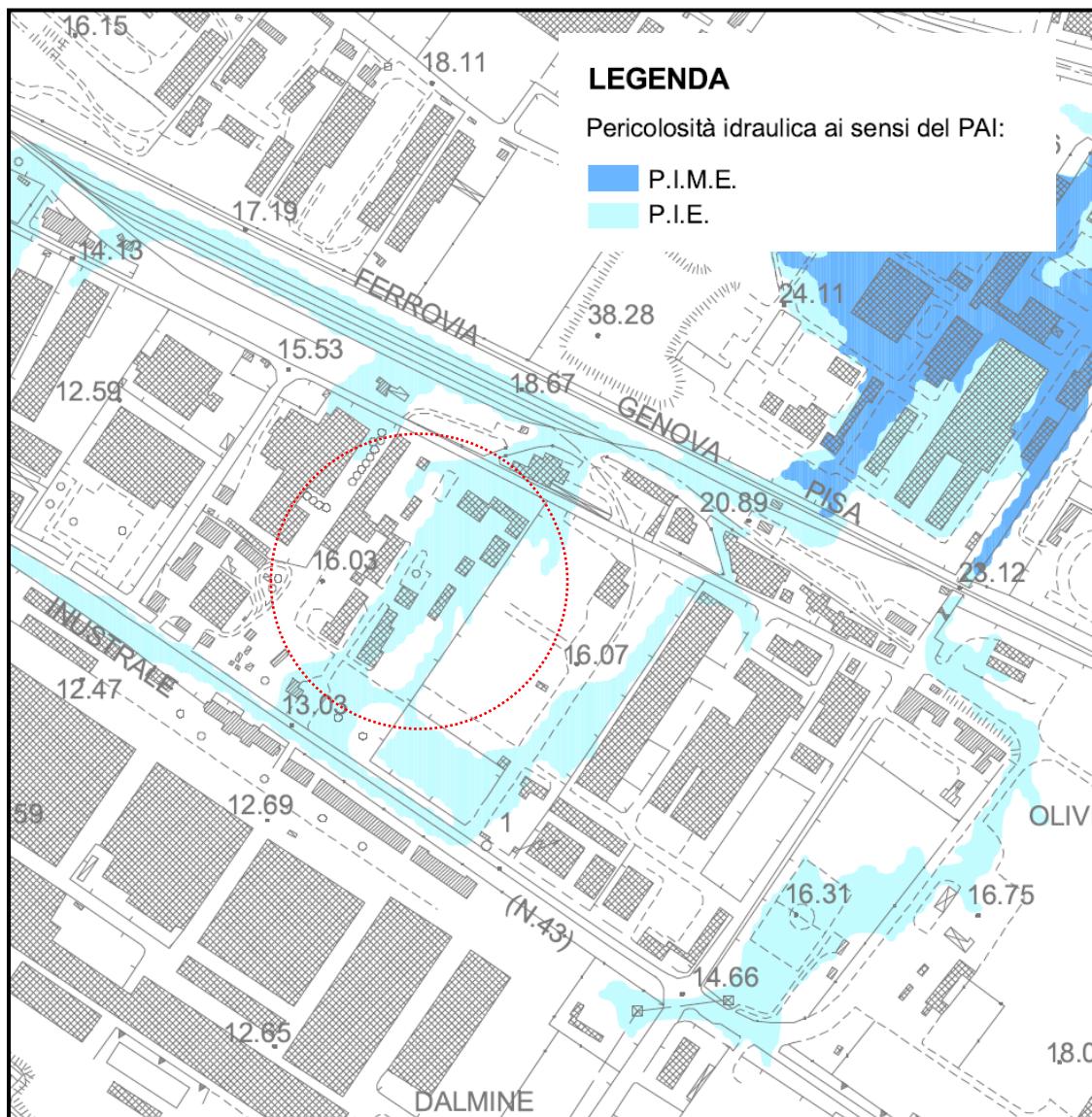
5.2 Pericolosità Idraulica

Dalle carte della Pericolosità idraulica a supporto degli strumenti urbanistici il lotto in oggetto di PA, rientra in parte nelle aree a pericolosità **I3** della 53/R corrispondenti alle aree di Pericolosità idraulica elevata (PIE) dell'Autorità di Bacino Distretto Appenino Settentrionale, si osservi in dettaglio gli stralci cartografici.

Ad oggi, con la Direttiva Alluvioni è decaduta la terminologia di Pericolosità idraulica elevata e molto elevata per cui si parlerà di aree soggette ad **Alluvioni Poco Frequenti P2**, corrispondente ad eventi con tempi di ritorno non inferiori ai 200 anni.

I nuovi studi di aggiornamento al PS, attualmente, in fase di consegna al Comune di Massa da parte dello Studio Ing. David Settesoldi, perimetrono l'area in una classe P1, corrispondente a Pericolosità da Alluvioni Rari, per cui soggetta a eventi con tempi di ritorno tra 200 e 500 anni, ciò ne conseguirà che nei prossimi mesi è possibile che l'area declassificata da P2 a P1.

Comunque attualmente, l'area ricade in P2 e presenta una magnitudo idraulica moderata con battente inferiore a 0.5 m e velocità inferiore a 1 m/sec, nel dettaglio si riscontra un battente massimo di 5 cm.

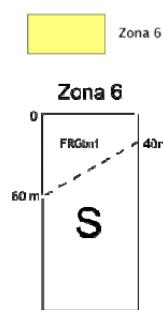


Stralcio Pericolosità Idraulica

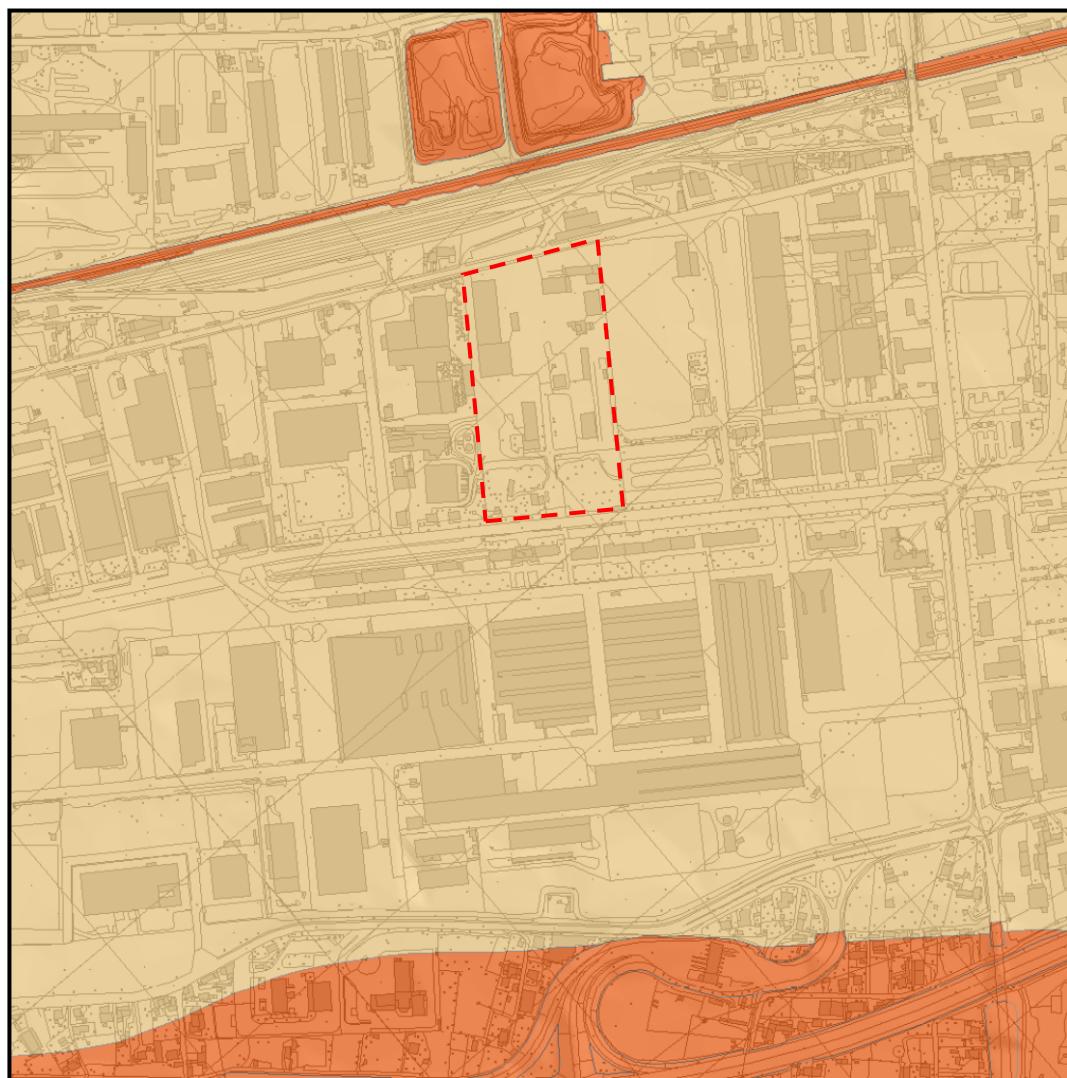
5.3 Pericolosità Sismica

L'area presenta una pericolosità Sismica media S2. ovvero: area non interessata da fenomeni attivi, suscettibile per costituzione geologica e/o morfologica di subire fenomeni di moderata amplificazione della sollecitazione sismica, senza deformazioni permanenti del suolo.

In riferimento alle Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), i terreni dell'area di Variante ricadono nella Zona 6 delle MOPS caratterizzata da substrato affiorante di natura alluvionale tipo conoidi e sottostante deposito alluvionale s.l.:



Corrisponde all'area di pianura più distale rispetto ai versanti collinari e montani occupata dai depositi alluvionali del Pleistocene superiore della conoide del F. Frigido (FRGbn1) dove, sulla base delle indagini esistenti, raggiungono uno spessore massimo di circa 80 metri e comunque sempre superiore a 40. Sono ghiaie e blocchi eterometriche, da sub angolose ad arrotondate, con matrice sabbiosa, con stratigrafie complesse e frequenti passaggi verticali e laterali di facies. Nei dati di sondaggio è segnalata la presenza a profondità variabile di livelli sabbiosi, limosi e argillosi di spessore raramente superiore al metro.



Stralcio Pericolosità Sismica

6. FATTIBILITA' DEL PIANO ATTUATIVO DI RECUPERO

I criteri di fattibilità rappresentano gli elementi di sintesi finale con i quali viene espresso, in termini di regolamentazione, il grado di fattibilità, sia geologica, sia idraulica, sia sismica degli interventi previsti nella pianificazione. Tali criteri sono stati ottenuti da una valutazione dell'intervento previsto del PA in rapporto alle indicazioni fornite dalle carte di Pericolosità geologica, Pericolosità idraulica e Pericolosità sismica.

Per l'assegnazione della Fattibilità occorre inoltre tenere conto delle eventuali situazioni, non ricomprese nelle carte della pericolosità di cui sopra, connesse a problematiche idrogeologiche, criticità ambientali o più in generale ad elementi di tipo geomorfologico di interesse ambientale che possono interferire con l'attuazione delle previsioni urbanistico edilizie.

Come osservato l'intervento prevede la ristrutturazione edilizia conservativa di n.2 fabbricati esistenti di interesse significativo, oltre la demolizione di n.3 fabbricati per i quali è previsto il recupero delle volumetrie al fine di realizzare una nuova edificazione di n. 3 fabbricati a destinazione produttiva.

La fattibilità degli interventi (opportuamente riportata in allegato) è stata definita tenendo conto delle previsioni urbanistiche proposte, secondo l'approccio matriciale, e tenendo conto delle indicazioni fornite dalle NTG del RU del Comune di Massa e relative varianti, in relazione al tipo d'intervento definito come **Ristrutturazione edilizia Conservativa** e **Nuova edificazione** a seguito di recupero di superficie edificata esistente.

	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
RISTRUTTURAZIONE CONSERVATIVA	F2g	F2i-F3i	F2S
NUOVA EDIFICAZIONE	F2g	F2i - F4i	F2S

6.1 Fattibilità geologica

In relazione alla Pericolosità geologica G1 in base agli interventi previsti nello specifico di ristrutturazione edilizia con addizione volumetrica, si ha una classe di fattibilità: **Fattibilità Geologica con normali vincoli (F2g).**

Per la Fattibilità F2g, l'attuazione degli interventi previsti è subordinata alla effettuazione, a livello esecutivo, dei normali studi geologico tecnici previsti dalla normativa vigente in materia, in particolare il D.M. 17/01/2018 e il DPGR n° 36/R/09, finalizzati anche alla verifica del non aggravio dei processi geomorfologici presenti nell'area di intervento.

I contenuti e gli elaborati minimi degli studi geologici, idrogeologici e geotecnici dovranno essere, come quanto riportato nell'art 33 delle NTG, ovvero:

- a) indagini geognostiche di dettaglio realizzate all'interno del sito oggetto di intervento, finalizzate alla caratterizzazione stratigrafica e geotecnica del terreno di fondazione*
- b) definizione dettagliata dei parametri geotecnici, delle caratteristiche della falda e della sua oscillazione stagionale, valutazione dei cedimenti e del rischio liquefazione;*
- c) per tutti gli interventi che comportino l'impermeabilizzazione dei suoli, occorre documentare l'adozione di misure di compensazione rivolte al perseguitamento dell'invarianza idraulica della trasformazione, secondo i criteri e le modalità definiti all'art. 21 (NTG).*
- d) analisi sulla regimazione delle acque superficiali, descrizione delle opere esistenti di tipo superficiale e/o profondo, con l'indicazione di soluzioni per la eliminazione locale delle acque superficiali o drenate con modalità che non producano effetti di erosione e dissesto;*
- e) verifiche di stabilità globale per eventuali sbancamenti di dimensioni significative ed indicazione della tipologia delle opere di sostegno necessarie;*
- f) che l'intervento previsto non deve modificare negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici presenti nell'area;*

g) che l'intervento non costituisca una problematica dal punto di vista geotecnico per eventuali edifici e/o strutture limitrofe;

h) per gli interventi che interferiscono con l'acquifero, dovranno essere indicati gli accorgimenti messi in atto per la protezione delle strutture, sia in fase di cantiere che ad opera conclusa, oltre agli accorgimenti individuati per evitare la contaminazione della falda.

6.2 Fattibilità Idraulica

In relazione alla porzione del lotto ricadente in pericolosità idraulica P2, in base agli interventi previsti, si ha una **fattibilità condizionata (F3i) e una fattibilità limitata (F4i)**, mentre per le opere ricadenti in P1 la fattibilità con normali vincoli F2i

Si specifica che la Fattibilità condizionata e limitata si riferisce alle previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali, ai fini della individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei piani complessi di intervento o dei piani attuativi o, in loro assenza, in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

Nello specifico si può fin da subito affermare che attualmente tutti gli edifici o strutture presenti in area a pericolosità idraulica P2 sono strutture industriali in particolare corrispondenti a Frantoio inerti, stoccaggio materiali, essiccatore, frantumazione, e altri manufatti oggetto di demolizione. In fase progettuale, le strutture industriali di produzione rimangono, in aggiunta alle demolizioni è prevista la realizzazione di un capannone industriale artigianale per laboratorio e stoccaggio marmi. Come si osserva si tratta di opere non residenziali dove la condizione di pericolosità garantisce sempre il non superamento del rischio medio R2.

Per cui, nelle aree caratterizzate da pericolosità per alluvioni poco frequenti, la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dalla L.R. 41/2018, oltre a quanto già previsto dalla pianificazione di bacino.

La fattibilità degli interventi è subordinata alla gestione del rischio di alluvioni rispetto allo scenario per alluvioni poco frequenti, ai sensi dell'articolo 8, comma 1 della L.R.41/2018, opere finalizzate al raggiungimento di almeno del rischio medio R2.

Per quanto sopra sarà necessario studio tecnico-idraulico, redatto da tecnico abilitato, in ottemperanza alla LR 41/2018 e s.m.i e in osservanza all'art 40 e 41 delle NTG dove i contenuti minimi della studio sono:

- a) localizzazione dell'intervento rispetto alla Carta della pericolosità idraulica di corredo al PS;*
- b) inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico dell'area anche riferito a studi esistenti (cartografia del Piano Strutturale);*
- c) descrizione dell'intervento con particolare riferimento ad eventuali criticità (vulnerabilità delle strutture previste ecc);*
- d) disamina generale delle problematiche idrauliche con particolare riferimento al corpo idrico superficiale da cui proviene la pericolosità idraulica e alla natura dell'evento atteso (esondazione per sormonto arginale, esondazione per rottura arginale, allagamento per ristagno dovuto ad emersione della falda, allagamento per ristagno dovuto alla difficoltà di drenaggio ecc....);*
- e) sezioni e prospetti del progetto architettonico dello stato attuale e di progetto con visualizzata la quota del battente idraulico;*
- f) definizione del battente idraulico di riferimento all'interno del lotto considerato e velocità massima prevista;*
- g) per il reticolo idraulico minuto, non ricompreso all'interno dello studio idrologico-idraulico di PS, dovranno essere formulate specifiche valutazioni in merito alla capacità di attenuare*

battenti idraulici di altezza di pochi centimetri e nel caso di analisi del fenomeno di ristagno, dovrà essere prodotta una valutazione del battente idrico previsto in relazione alla storicità dell'evento in quell'area oltre che in relazione all'evento pluviometrico considerato;

h) descrizione dettagliata degli eventuali interventi di compensazione idraulica adottati e degli accorgimenti tecnico-costruttivi, intrapresi al fine di diminuire la vulnerabilità della/e opere in progetto nei confronti dell'evento atteso, documentando il non aumento del rischio nelle aree circostanti;

i) dichiarazione della compatibilità degli interventi prescritti con la situazione di pericolosità riscontrata;

Il nei casi di previsione di opere di sopraelevazione mediante tipologie strutturali trasparenti di cui all'art. 13 comma 13 (NTG) dovranno essere formulate specifiche valutazioni in merito al contesto idraulico di riferimento e allo stato di urbanizzazione dell'area in cui si inserisce l'opera in progetto.

6.3 Fattibilità Sismica

Per l'aspetto sismico l'intervento previsto in relazione alla pericolosità S2, presentano una **Fattibilità Sismica con normali vincoli (Fs2).**

L'attuazione degli interventi nelle aree a pericolosità sismica media (S.2) deve essere supportata sia in sede di predisposizione dei piani attuativi che degli interventi edilizi diretti, oltre che dalle indagini geognostiche previste dal D.M. 17/01/2018 e dal DPGR.n.36/R/09 e successiva 1R/2022, finalizzata alla verifica del non aggravio dei processi geomorfologici presenti nell'area di intervento.

7. VALUTAZIONI AMBIENTALI E TUTELA IDROGEOLOGICA

7.1 –Tutela delle risorse idriche superficiali

La legge regionale 41/2018 fa riferimento alle disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014.

Il reticolo idrografico cui vengono applicate le limitazioni e salvaguardie dell'art. 3 della L.R. 41/2018, è definito dalla Regione Toscana con DCRT 57/2013 e modificato con la DCRT n. 9/2015.

L'area interessata dal presente Piano di Recupero Attuativo non risulta interessata dalla presenza di elementi di tale reticolo.

7.2 Disposizioni in materia di permeabilità dei suoli e del deflusso sotterraneo

7.2.1 Invarianza Idraulica

Come da articolo 21 delle NTG ogni trasformazione del suolo deve garantire il mantenimento di una superficie scoperta permeabile, cioè tale da consentire l'assorbimento anche parziale delle acque meteoriche, pari ad almeno il 25% della superficie fondiaria (rapporto di permeabilità pari al quoziente tra la Superficie permeabile di pertinenza fratto la superficie fondiaria).

Per cui in occasione di ogni trasformazione di realizzazione o di adeguamento, di piazzali, parcheggi, elementi di viabilità pedonale o meccanizzata, devono essere adottate modalità costruttive che consentano l'infiltrazione, oppure la ritenzione, anche temporanea, delle acque meteoriche.

I progetti delle trasformazioni comportanti la realizzazione di superfici impermeabili o parzialmente permeabili, o che prevedano modifiche di uso e/o utilizzo del suolo devono prevedere il rispetto dell'invarianza idraulica.

Al fine di garantire l'invarianza idraulica delle trasformazioni urbanistiche ed edilizie, è prescritto di realizzare un volume minimo di invasoatto alla laminazione delle piene, da collocarsi, in ciascuna area in cui si verifichi un aumento delle superfici impermeabili, a monte del punto di scarico dei deflussi nel corpo idrico recettore o dell'area scolante.

Il volume minimo deve essere calcolato secondo la procedura ritenuta idonea dal professionista; le valutazioni di cui sopra dovranno essere effettuate considerando come evento di progetto una pioggia con tempo di ritorno di 20 anni della durata di un'ora, calcolata mediante le curve di possibilità pluviometrica (LSPP - Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica) redatte dalla Regione Toscana, utilizzando la relazione

$$h = a \cdot t^n$$

dove i valori di a ed n sono disponibili, per l'intero territorio comunale, su griglia a maglia quadrata di passo 1 kmq.

Possono essere adottate soluzioni alternative a quella della realizzazione del volume d'invaso di cui ai commi precedenti, purché si dimostri la pari efficacia in termini di mantenimento dei colmi di portata di piena ai valori precedenti l'impermeabilizzazione o trasformazione dei suoli. A tal fine il proponente dovrà corredare il progetto di un'apposita documentazione idrologica ed idraulica;

Della sussistenza delle condizioni di invarianza idraulica richiamate ai punti precedenti deve essere dato atto nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia.

7.2.2 -Tutela delle risorse idriche sotterranee

Considerando la vulnerabilità dell'acquifero sotterraneo che, nelle aree di piano presenta un grado di protezione medio, risultano necessari, accorgimenti atti ad evitare il rischio di inquinamento: le reti, specie quelle per la gestione delle acque reflue domestiche, che dovranno essere realizzate, implementate o migliorate con tutte le garanzie di sicurezza per scongiurare sversamenti accidentali o dispersione in falda di eventuali sostanze inquinanti; le tecniche di realizzazione dovranno essere esplicitamente documentate in fase progettuale.

In riferimento alle problematiche idrogeologiche, si si rimanda ai criteri e alle disposizioni contenute negli art. 53, 54 e 55 della Disciplina di Piano del PS vigente (Titolo IV, Capo II "Lo statuto per la risorsa acqua").

Ai fini della tutela e salvaguardia delle risorse idriche si dovrà fare riferimento a quanto contenuto nel D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. nonché al Piano di Tutela delle Acque approvato dalla Regione Toscana ai sensi della Direttiva 2000/60/CEE e alla L.R. 20/2006. Gli scarichi liberati nel suolo e nel sottosuolo, in qualsiasi condizione di vulnerabilità idrogeologica potenziale intrinseca, sono ammessi con le limitazioni di cui al Capo III del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

7.3 –Terre e rocce da scavo

Per ciò che concerne la gestione delle “terre e rocce da scavo”, sulla base di quanto contenuto nel D.P.R. n. 120 del 13.06.2017 (“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”), se il materiale eventualmente estratto per la realizzazione dell’intervento dovesse essere riutilizzato come sottoprodotto all’interno del sito di cantiere per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, sarà necessario operare secondo quanto prescritto dall’art. 184-bis del D.L.G.S. 152/06.

A tale proposito, si ricorda che:

- il sito di intervento non ricade più in area SIR in quanto a seguito di valutazione ambientale è stato restituito agli usi legittimi con Decreto giunta Regionale 364/2020.

Ad ogni modo sarà cura del produttore di tali materiali di scavo fornire idonea dimostrazione che il materiale si trova allo stato naturale non contaminato, secondo quanto previsto dall’Art. 21 del D.P.R. 120/17.

Lo stesso dovrà predisporre idonea attestazione attraverso una dichiarazione (Dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi del D.P.R. 445/2000). In alternativa si potrà conferire in pubblica discarica tutti i terreni estratti, e quindi gestirli nell’ambito delle procedure dei rifiuti mediante appositi formulari.

8. CONCLUSIONI

La presente relazione di fattibilità individua i risultati di un'indagine geologica di approfondimento delle caratteristiche del territorio in cui si colloca il lotto di terreno sito tra Via Dorsale e Via Bordigona, a supporto del Piano Attuativo inerente il progetto del Piano di Recupero CALACATA RECYCLE.

L'attuale fase di predisposizione del Piano Attuativo, si confronta con uno Strumento Urbanistico generale costituito dal Piano Strutturello e dal Regolamento Urbanistico, con successive Varianti di aggiornamento.

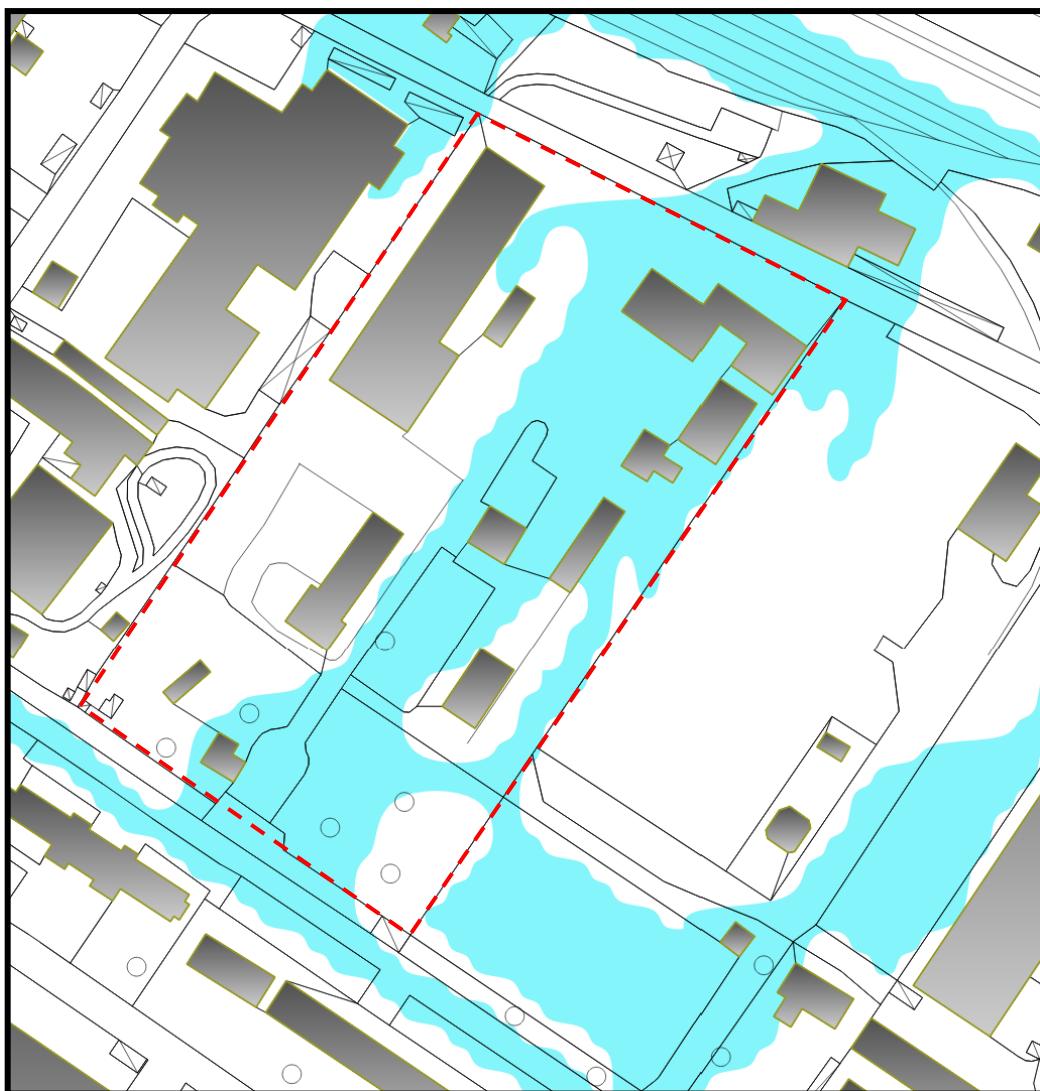
Da risultanze delle indagini ed approfondimento effettuati, non si ravvedono le condizioni per poter pensare di apportare modifiche al Q.C. dell'area e per cui, seguendo i criteri della norma, si hanno le classi di pericolosità, di cui viene data rappresentazione cartografica in apposito allegati in Appendice.

Marzo 2023

Dott. Geol. Luca Niccoli

ALLEGATI

CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA



Area PDR Calacata Recycle

Fig. n°1

LEGENDA

Pericolosità idraulica ai sensi del PAI:

- P.I.M.E.
- P.I.E.



CARTA PERICOLOSITÀ IDRAULICA PGRA

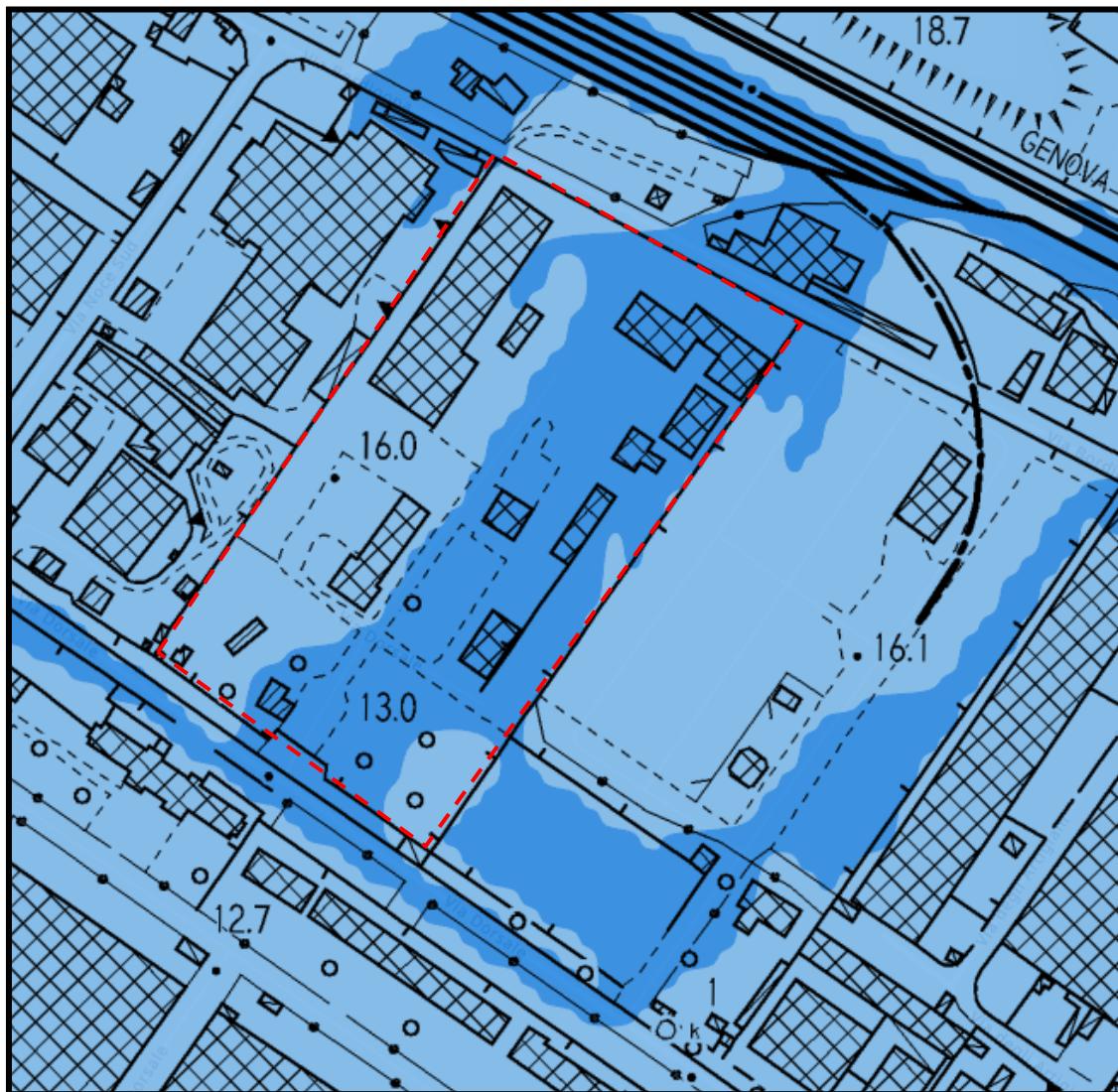


Fig. n°2

Pericolosità PGRA - Dominio Fluviale

- PI1
- PI2
- PI3



CARTA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA



Area PDR Calacata Recycle

Fig. n°3

G.1

Classe G.1: Pericolosità bassa



CARTA PERICOLOSITÀ SISMICA



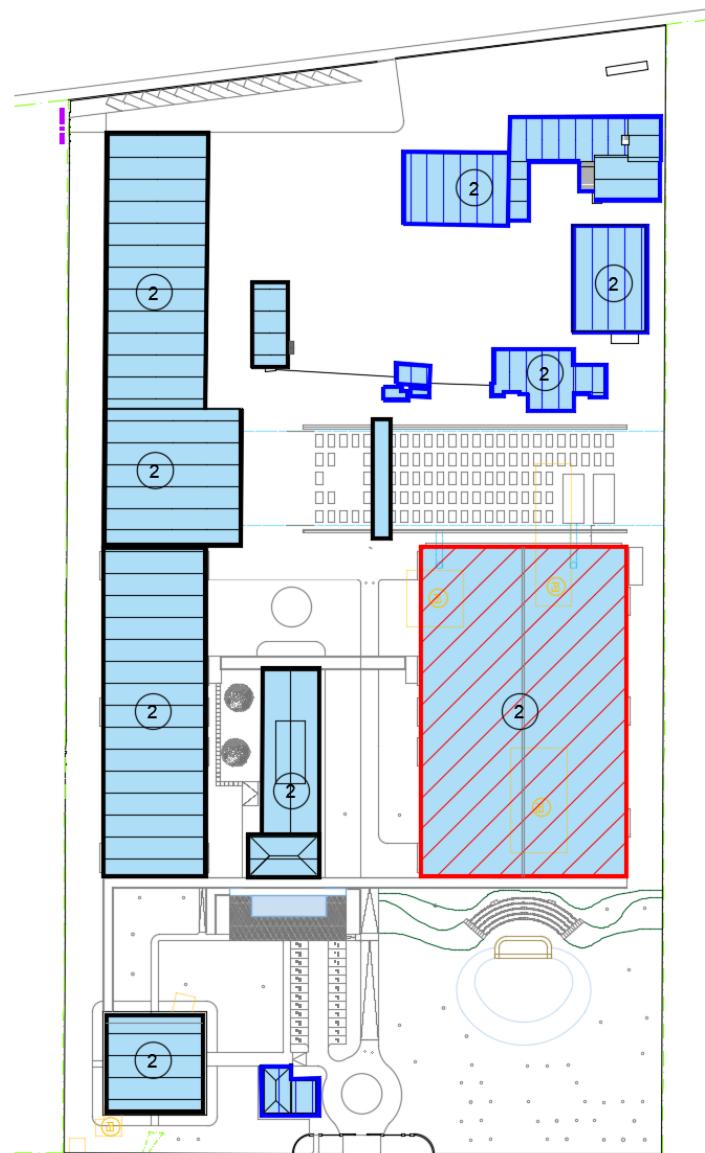
Area PDR Calacata Recycle

Fig. n°4

-  S2
-  S3



SCHEDA GRAFICA DI FATTIBILITA'



CLASSI DI FATTIBILITA'	GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
F4 - Fattibilità limitata	F4g	F4i	F4s 4
F3 - Fattibilità condizionata	F3.1g F3.2g F3.3g	F3i	F3s 3
F2 - Fattibilità con normali vincoli	F2g	F2i	F2s 2
F1 - Fattibilità senza particolari limitazioni	F1g	F1i	F1s 1

SCHEDA NORMA DELLA FATTIBILITÀ'

Problematiche geologiche, idrauliche e sismiche

Pericolosità geologica

Classe G.1: aree stabili in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche non costituiscono fattori predisponenti al dissesto.

Pericolosità idraulica

Parte del lotto ricade in **Classe I.3:** Area soggetto a fenomeni di esondazione idraulica con alluvioni poco frequenti; e in parte in classe I.2.

Pericolosità sismica

Classe S.2: area non interessata da fenomeni attivi, suscettibile per costituzione geologica e/o morfologica di subire fenomeni di moderata amplificazione della sollecitazione sismica, senza deformazioni permanenti del suolo.

Condizioni e prescrizioni per le realizzazioni

Fattibilità geologica F2g:

L'attuazione dell'intervento è subordinata alla effettuazione dei normali studi geologico tecnici previsti dalla normativa vigente in materia (DPGR n° 1/R/22 e NTC 2018) e finalizzati alla verifica delle caratteristiche geotecniche del substrato di fondazione a livello di progetto esecutivo. I contenuti e gli elaborati minimi degli studi geologici, idrogeologici e geotecnici dovranno essere quelli descritti all'art. 33 comma 2 delle NTG.

Fattibilità idraulica F2i -F3i-F4i:

Gli interventi sono classificabili in fattibilità 2, 3 e 4 a seconda delle opere di ristrutturazione o di nuova edificazione e della stessa pericolosità. Per questo sarà necessario comunque studio tecnico-idraulico, in ottemperanza alla LR 41/2018 e s.m.i e in osservanza all'art 40 e 41 delle NTG.

L'intervento riguarda opere che ricadono sul patrimonio edilizio esistente e di "nuova , edificabilità" per cui occorre far riferimento all'art 12 e 11 della LR 41/2018 e in ogni caso gli interventi proposti devono prevedere che non sia superato il rischio medio R2 (D.P.C.M.29/09/1998).

Si fa presente che, si tratta di edifici e impianti industriali artigianali, che per la tipologia e specificità degli stessi sono da considerarsi già in condizioni di rischio medio R2, così come definito dall'art. 2 lettera m) della LR 41/2018. In quanto si tratta di edifici e infrastrutture per il quale sono possibili danni minori agli stessi e che un eventuale alluvione non pregiudica l'incolinità delle persone, l'agibilità e la funzionalità dell'attività economica.

Fattibilità sismica F2s:

L'attuazione degli interventi nelle aree a pericolosità sismica media (S.2) deve essere supportata sia in sede di predisposizione dei piani attuativi che degli interventi edilizi diretti, da normali studi geologico tecnico previsti dalla normativa vigente in materia in particolare dal D.M. 17/01/2018 e dal DPGR. 1R/2022, finalizzata alla verifica del non aggravio dei processi geomorfologici presenti nell'area di intervento.

Prescrizioni in materia ambientale e di tutela idrogeologica

Non ci sono condizioni specifiche per l'attuazione degli interventi previsti, oltre alle prescrizioni generali dettate nell'art.3 delle NTG del RU.

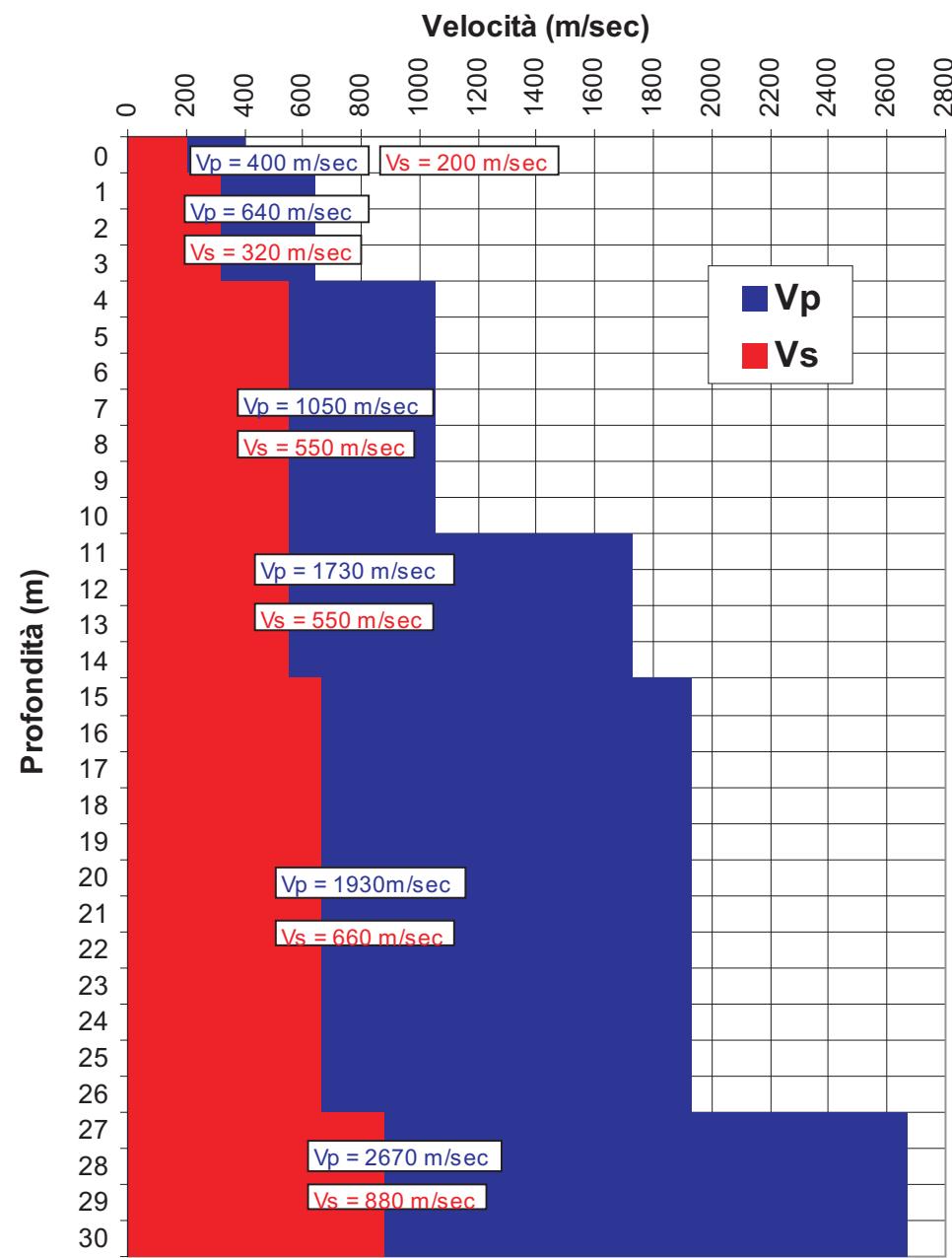
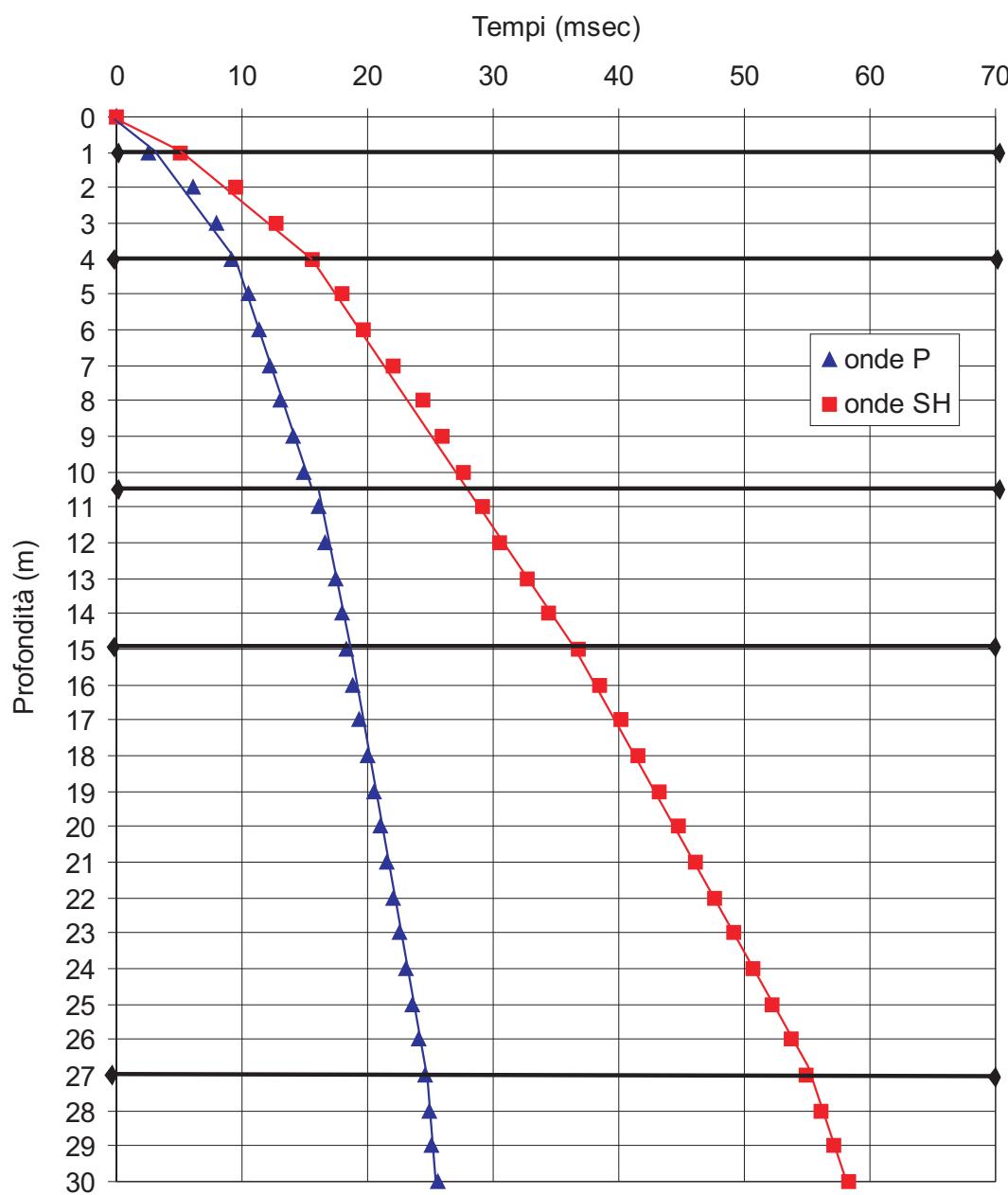
GEOLOGICA	IDRAULICA	SISMICA
-----------	-----------	---------

RISTRUTTURAZIONE CONSERVATIVA	F2g	F2i-F3i	F2S
----------------------------------	-----	---------	-----

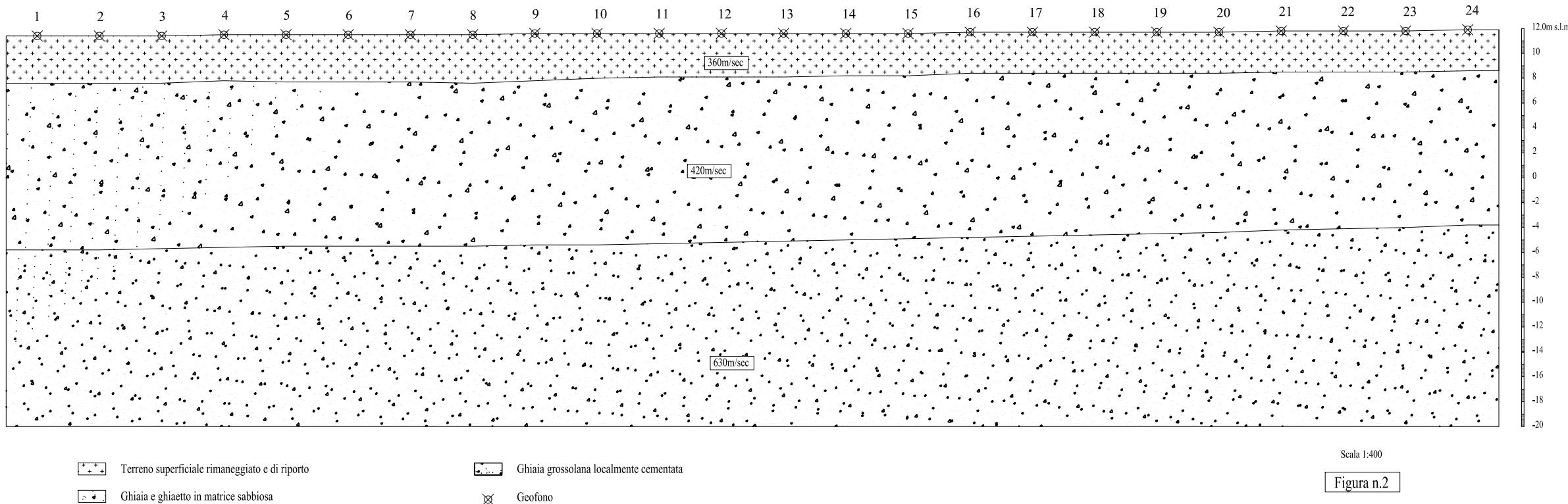
NUOVA EDIFICAZIONE	F2g	F2i - F4i	F2S
--------------------	-----	-----------	-----

INDAGINI DI RIFERIMENTO

COMUNE DI MASSA - Località: "AREA EX-DALMINE"- DOWN-HOLE: DHS1



Sezione sismica interpretativa: AREA EX-DALMINE



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA LEGGERA n°023

