

# VARIANTE N.8 AL REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI MASSA

(Variante semplificata ai sensi dell'art. 30 della LR n. 65/2014)

## RELAZIONE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

CONSULENZA:



Via Degli Artigiani, 7

54100 MASSA (MS) ITALY

tel.: 0585-810138

E-Mail: stoheng@stoheng.com

TECNICO INCARICATO:

**GEOL.CARLO ALBERTO TURBA**

PROPRIETÀ:

**BRUNO LUCCHETTI MARMI E GRANITI S.R.L.**

Via Martiri di Cefalonia – 54100 MASSA

OGGETTO:

**INDIVIDUAZIONE DI UN AMBITO DI INTERVENTO IN  
AREA EX RESINE FG.109 MAPPALE 131  
ACO.2.02**

COMMESSA:

4253

N° DOCUMENTO:

**QP-4253-VAR RU-03**

REV.:

0

DATA:

FEBBRAIO 2023

Fg.

1

di

25

# - COMUNE DI MASSA -

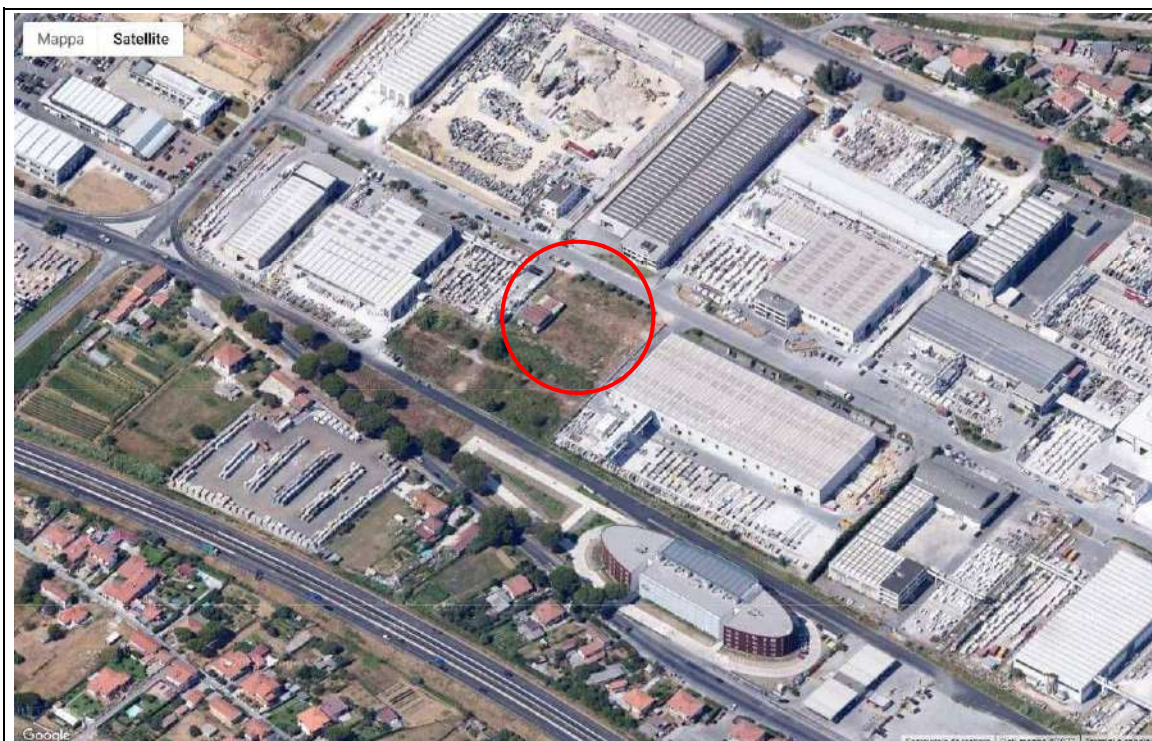
“**Relazione geologica Ambito di intervento ACO 2.02**”, in conformità a quanto previsto dall’Art.1, Comma n.5, delle Norme Tecniche Geologiche di Attuazione (NTG) della Variante n.1 al Regolamento Urbanistico (con modifica delle Norme Tecniche di Attuazione per l'adeguamento alla L.R. n. 41/2018, al Regolamento DPGR 39/R/2018 ed il perfezionamento di alcune disposizioni), adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n.141 del 04/09/2020.

Committente: **STOHENG SRL**

## **IL TECNICO INCARICATO:**

*Dott. Geol. Carlo Alberto Turba  
Via Tinelli n.25/A  
54100 Massa*

---



*Relazione di fattibilità geologica*

## INDICE

<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>RELAZIONE GEOLOGICA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Geomorfologia .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Geologia .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Idrografia ed idrogeologia .....</b>	<b>7</b>
<b>VINCOLISTICA E PERICOLOSITA' DELL'AREA RICAVATE DAL PIANO STRUTTURALE, DAL REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI MASSA E DAL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA).....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Considerazioni sulla vincolistica dell'area in esame.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Pericolosità idraulica prevista nel Piano di gestione del rischio alluvioni del Distretto Appennino Settentrionale (PGRA) .....</b>	<b>11</b>
<b>3.3 Pericolosità dell'area nelle cartografie a corredo del Regolamento Urbanistico del Comune di Massa .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3.1 Pericolosità Geologica .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3.2 Pericolosità idraulica.....</b>	<b>14</b>
<b>3.3.3 Pericolosità Sismica .....</b>	<b>15</b>
<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>21</b>



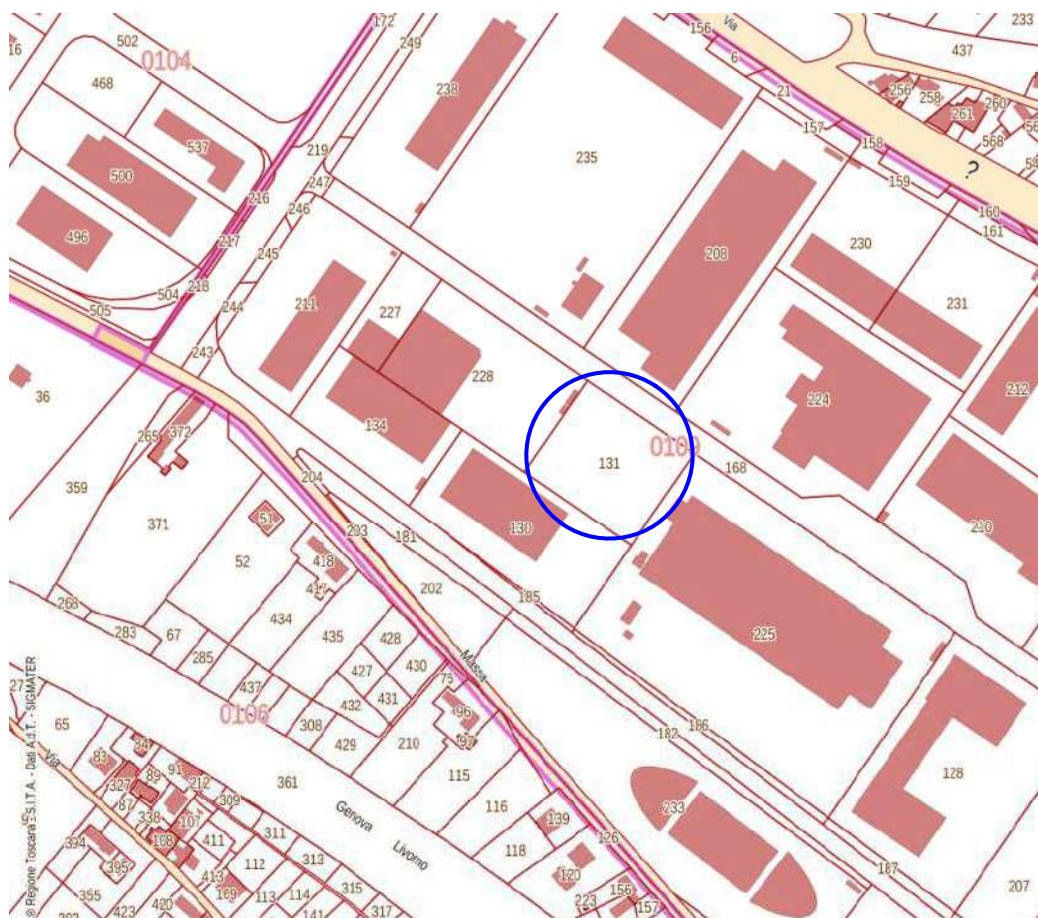
## PREMESSA

Per incarico della **STOHENG SRL** è stata predisposta la presente “Relazione geologica”, in conformità a quanto previsto dall’Art.1, Comma n.5, delle Norme Tecniche Geologiche di Attuazione (NTG) della Variante n.1 al Regolamento Urbanistico (con modifica delle Norme Tecniche di Attuazione per l'adeguamento alla L.R. n. 41/2018, al Regolamento DPGR 39/R/2018 ed il perfezionamento di alcune disposizioni), adottato con deliberazione del Consiglio Comunale n.141 del 04/09/2020, per dimostrare l’ammissibilità della costruzione di un nuovo capannone industriale in un lotto ubicato nell’area ex-Resine, lungo via Martiri di Cefalonia, nel Comune di Massa, contraddistinto al N.C.T. del Comune di Massa al foglio n.109 dal mappale n.131.



**Fig.n.1** – Ubicazione area in esame (da Google maps)





**Fig.n.2 –**  
Stralcio planimetria catastale (da Geoscopio, Regione Toscana – Sita Cartoteca)

## RELAZIONE GEOLOGICA

### **2.1 Geomorfologia**

L'area in cui verrà realizzato il nuovo capannone industriale è ubicata a circa 1700m dalla linea di riva del mare ed è posta alla quota di circa 5.7m s.l.m., con modeste variazioni dovute ai passati usi industriali, alle seguenti operazioni di bonifica e all'attuale reindustrializzazione.

La zona circostante è localmente pianeggiante, ma l'attenta analisi della cartografia esistente e delle fotografie aeree mostra una debole pendenza delle quote verso i quadranti occidentali e sud occidentali.

Si tratta infatti di una zona posta in prossimità del bordo esterno della conoide del Fiume Frigido sulla quale l'uomo è intervenuto realizzando prima un'estesa attività agricola e, più di recente, una zona industriale che ha reso necessario un livellamento, con spianate e riporti, dell'antica morfologia caratterizzata da quote che mostravano una diminuzione da NE verso SW.

Questa morfologia, e più in generale quella dell'intera pianura costiera, ha avuto origine dagli eventi di sedimentazione e di erosione che si sono succeduti nel tempo e che possono essere sintetizzati come segue.

Durante l'ultima glaciazione il livello del mare era più basso dell'attuale e le aste idriche, soprattutto il Fiume Frigido ed il Torrente Carrione, hanno sedimentato, lungo tutta la fascia costiera, depositi alluvionali ghiaiosi.

Successivamente, circa 5500 anni fa, si è verificata un'ingressione marina che ha eroso questi depositi abbandonandovi sopra, durante la fase di regressione, le sabbie che costituivano la riva del mare.

Procedendo, quindi, dalla costa verso monti si riconosce un cordone dunale recente seguito da una fascia retrodunale depressa e da una zona in cui le quote aumentano progressivamente avvicinandosi alle pendici collinari che orlano la pianura.

Questa antica morfologia del suolo è stata quasi completamente cancellata ed è praticamente ir-riconoscibile dato che tutta la fascia costiera ha subito, nel tempo, delle modificazioni finalizzate sia alle attività agricole che all'urbanizzazione.

L'aspetto complessivo è perciò quello di una pianura e solo un'attenta analisi della topografia fa rilevare differenziazioni morfologiche legate alla diversa genesi dei singoli litotipi presenti.




**Fig.n.3** - Stralcio fuori scala della “*Carta geomorfologica*” allegata all’Aggiornamento del Quadro Conoscitivo Geologico del Piano Strutturale del Comune di Massa.

## LEGENDA

### FORME FLUVIALI, PROCESSI E DEPOSITI DOVUTI AD ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI

#### Forme di denudazione o erosione

 Alveo fluviale attuale naturale e/o antropico (af)


#### Forme di accumulo




Conoide alluvionale di deiezione olocenica a) e pleistocenica b)

### FORME, PROCESSI E DEPOSITI DOVUTO ALL'UOMO E MANUFATTI

#### Forme e depositi artificiali

 Discariche di rifiuti urbani e/o speciali  
Sono censiti anche i depositi di rifiuti interrati e/o i terreni contaminati interessati da interventi di MISP (Messa in sicurezza permanente)

 Depositi di origine antropica  
Sono censiti i principali cumuli sopra suolo e/o i terreni in rilevato presenti nella fascia costiera evidenziati su base morfologica mediante tecnica LIDAR (ripresa 2008)

#### Strutture antropiche

 Trincea artificiale per strade o ferrovie



## **2.2 Geologia**

La natura dei terreni di fondazione e più in generale dell'intera conoide del Fiume Frigido, che ricopre gran parte della pianura di Massa, è riconducibile, come evidenziato nella Carta Geologica 1:100.000, foglio 96, nella Carta geologica Regionale (CARG) e nella Carta geologica allegata al Piano Strutturale di Massa, a depositi alluvionali terrazzati costituiti da ghiaie, sabbie, limi e argille.

La pianura di Massa è costituita nella parte alta da depositi alluvionali terrazzati e recenti, nella parte intermedia da livelli torbosi e di colmata e nella parte più bassa da depositi sabbiosi marini che si sovrappongono e si intercalano ai detriti alluvionali.

Dall'indagine di campagna e dall'analisi della cartografia topografica e geologica, si deduce che il sito in oggetto è ubicato in corrispondenza del limite SW della conoide del Fiume Frigido, là dove questa si interseca con la fascia retrodunale caratterizzata dalla zona di transizione tra le alluvioni ed i depositi sabbiosi marini e sede, in passato, di piccoli bacini lacustri.

Per tale motivo, il suolo e l'immediato sottosuolo sono formati da associazioni variabili di sabbie e limi con intercalazioni di ghiaia più o meno grossolana.

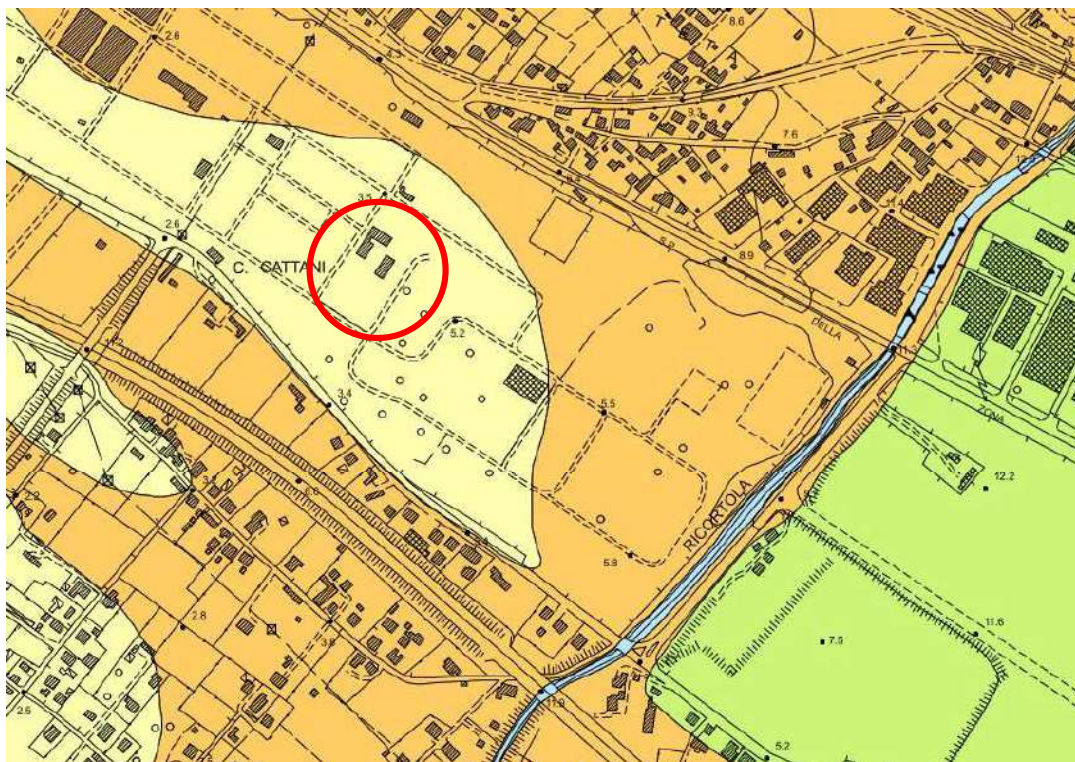
Al di sotto, e più ad Est anche in superficie, sono presenti le alluvioni del Fiume Frigido formate da ghiaie costituite prevalentemente da litotipi calcarei di forma arrotondata che, nella zona centrale del cono, possono assumere vari gradi di cementazione fino a diventare dei veri e propri conglomerati.

Anche il Torrente Ricortola, che scende dalle retrostanti colline del Candia, ha deposto in questa zona le sue alluvioni intercalandole e sovrapponendole a quelle del più importante Fiume Frigido; queste alluvioni sono caratterizzate da una granulometria più fine anche in conseguenza del fatto che sono costituite da litotipi più facilmente erodibili (in primo luogo arenaria "Macigno").

I depositi sabbiosi, presenti oltre il bordo del cono di deiezione del Fiume Frigido, nella bassa pianura costiera, sono in parte di origine eolica, ma soprattutto dunale, ed hanno una granulometria e uno stato di addensamento che risente delle condizioni meteomarine nelle quali hanno subito lo spiaggiamento e quindi il deposito.

La granulometria è infatti conseguente allo stato del mare nel momento in cui la sabbia è arrivata sulla costa ed in particolare è tanto più fine quanto le condizioni sono di calma e tanto più grossolana, fino al deposito di ghiaia e ghiaietto, quanto il mare è agitato.

Questa situazione litologica è evidenziata nella figura successiva, in cui si osserva come l'area in oggetto si trovi proprio in corrispondenza del passaggio tra l'alta pianura ciottolosa, la zona dei limi e le sabbie marine.



**Fig.n.4** - Stralcio fuori scala della “**Carta geologica**” allegata al Piano Strutturale del Comune di Massa.

## LEGENDA

### DEPOSITI OLOCENICI ED ATTUALI

- b** Depositi alluvionali attuali:  
Depositi dei letti fluviali attuali, soggetti ad evoluzione attraverso processi fluviali ordinari, composti prevalentemente da ghiaie, ciottoli, sabbie limose e/o limi sabbiosi
- da** Depositi sabbiosi eolici e di spiaggia:  
Sabbie di ambiente litorale, delle dune e dei tomboli costieri. Sabbie medie e fini che localmente possono presentarsi da debolmente limose a limose con modeste lenti di limo.
- di** Depositi fini alluvionali eterogenei di ambiente focivo e di stagno retrodunale, legati alla dinamica fluviale:  
Limi argillo-sabbiosi e/o argille limose prevalenti sovrastanti e/o intercalati a depositi ghiaiosi alluvionali o a depositi sabbiosi di origine marina. Presenza di lenti sottili di argilla spesso associata a frazioni sabbiose ricche di sostanza organica (ex zone costiere depresse retrodunali) e di terreni eterogenei di colmata. Elevata variabilità stratigrafica sia orizzontale che verticale.

### DEPOSITI PLEISTOCENICI

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

## 2.3 Idrografia ed idrogeologia

L'asta idrica più importante della zona in oggetto è rappresentata dal Torrente Ricortola, che scorre ad una distanza di circa 300m ad Est del sito in esame.

Questo torrente costituisce un'incisione che raccoglie e convoglia verso il mare le acque provenienti dai retrostanti rilievi collinari della zona di Candia e della Valle della Foce e presenta un classico regime di tipo torrentizio con portate che diventano rilevanti solamente in occasione di periodi molto piovosi o di piogge particolarmente intense.



Oltre a quest'asta idrica sono ancora presenti, soprattutto a valle di Via Massa Avenza, numerosi fossi e canali di drenaggio che solcano la pianura parallelamente e perpendicolarmente alla costa.

Tali fossi, unitamente a quelli riempiti ed a quelli tombati, fanno parte di una fitta rete di mode-ste aste idriche che sono state realizzate per raccogliere e regimare verso il mare sia le acque di falda, affioranti naturalmente, che quelle di precipitazione meteorica che stagionalmente inondavano la zona retrodunale compresa tra l'alta pianura ciottolosa e la fascia costiera dunale.

Il corso d'acqua dominante dell'intera pianura è comunque il Fiume Frigido che scorre a circa 2500m verso Sud-Est dall'area in oggetto e che raccoglie tutte le acque provenienti dalle pendici occidentali delle Alpi Apuane comprese all'interno del territorio del Comune di Massa.

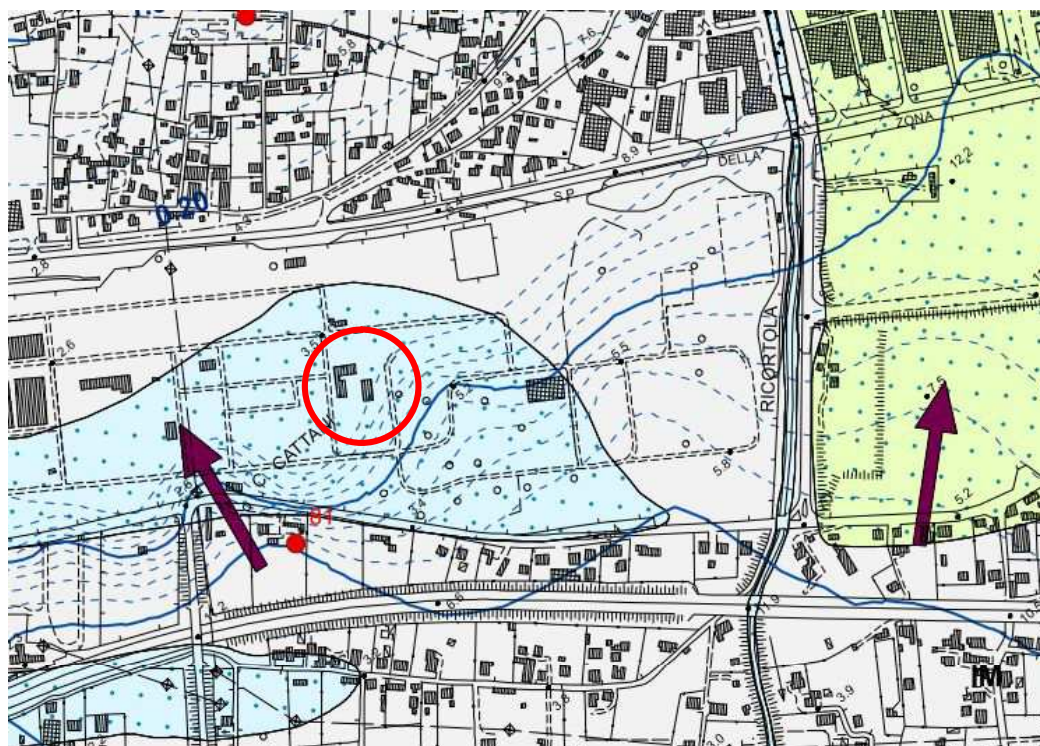
Gran parte della pianura costiera si è originata proprio con i sedimenti depositi dal F.Frigido quando questo poteva esondare oltre i suoi argini naturali e depositare le proprie alluvioni.

Per quanto riguarda le caratteristiche di permeabilità i limi-sabbiosi e argillosi in superficie hanno una permeabilità primaria per porosità medio bassa che comunque consente il riassorbimento delle acque meteoriche.

Le sabbie con intercalazioni ghiaiose e le ghiaie sabbiose presenti in profondità hanno invece una permeabilità da elevata a buona.

Per la granulometria dei terreni che la costituiscono, questa zona è interessata da falde acquifere superficiali che hanno il loro livello a poca profondità dal p.c.; la stessa granulometria fa però ipotizzare che anche le falde più profonde siano in realtà in comunicazione con quelle superficiali e tra loro stesse, in modo da dare luogo, in pratica, ad un unico esteso acquifero.

Da studi eseguiti sulla pianura alluvionale del Comune di Massa, ed in particolare dalle indagini geognostiche effettuate nell'area in esame, risulta che la falda acquifera è di tipo freatico ed è posta a circa 4.2m di profondità dall'attuale piano campagna.



**Fig.n.5** - Stralcio fuori scala della “**Carta idrogeologica con iso-freatiche primaverili**”, allegata al Piano Strutturale del Comune di Massa.



## LEGENDA


### ISOFREATICHE PRIMAVERILI DELLA RIVIERA APUANA (Aprile 1999)

Studio della Regione Toscana - Prof. Geol. G. Pranzini (Luglio 2004)

-  Isofreatiche, equidistanza 5m
-  Isofreatiche, equidistanza 1m
-  Isofreatiche, equidistanza 0,2m
-  Linee di flusso della falda
-  Aree con la superficie freatica al di sotto del livello del mare
-  Pozzi di misura con numero di inventario  
Misure eseguite dal 28.4.99 al 5.5.99

### 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

## VINCOLISTICA E PERICOLOSITA' DELL'AREA RICAVATE DAL PIANO STRUTTURALE, DAL REGOLAMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI MASSA E DAL PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

### 3.1 Considerazioni sulla vincolistica dell'area in esame

Nella figura sottostante è riportato uno stralcio della “Carta dei vincoli e delle salvaguardie sovracomunali” – Tavola Bvs, allegata al Quadro Conoscitivo geologico del Piano Strutturale del Comune di Massa, in cui sono evidenziati i vincoli ambientali più attinenti alla “Difesa del suolo e delle acque” derivanti dalle disposizioni legislative statali e regionali vigenti.

In questa cartografia si nota come l'area in esame (vedi Fig. n.6) rientri all'interno della perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale di Massa Carrara (SIN) in base al D.M. 21/12/1999.

Per il lotto in esame è stato eseguito un Piano di Caratterizzazione, che ha evidenziato per i terreni (incluso il top-soli) un quadro di sostanziale conformità alle CSC di col, B tab.1, mentre per le acque di falda, una sostanziale difformità, in riferimento sia ai parametri eccedenti le CSC che alle concentrazioni misurate, tra il quadro analitico presentato dall'Azienda e quello riscontrato da ARPAT.

Pertanto il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare MATTM, con nota prot. n.11960/STA del 24/06/2016 ha richiesto all'Azienda un elaborato contenente la seguente documentazione:

- i risultati delle indagini condotte sulle acque di falda, che dovranno essere valutati da ARPAT ai fini della validazione;
- l'analisi di rischio sito-specifica a tutela dei soggetti operanti nell'area di proprietà, elaborata tenendo conto dei risultati analitici complessivamente ottenuti.

Successivamente è stata, quindi, effettuata l'Analisi di rischio sito-specifica per la matrice “acque sotterranee”, i cui risultati sono stati valutati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela dell'Ambiente e del Mare e sintetizzati nel **“Decreto concernente la determinazione motivata di conclusione positiva della conferenza di servizi decisoria, ex articolo 14-bis, comma 5, della Legge 7 agosto 1990, n.241, relativa al sito di bonifica di interesse nazionale di “Massa e Carrara”, in detta con nota del 11 luglio 2017 con protocollo n.14603/STA, relativamente al documento “Analisi di rischio sito-specifica Area presso via Martiri di Cefalonia Complesso ex Resine”. Arch. Gino Silicani.** (m\_amte.STA.DEC STA.REGISTRAZIONE. Prot.0000450.16-10-2017).

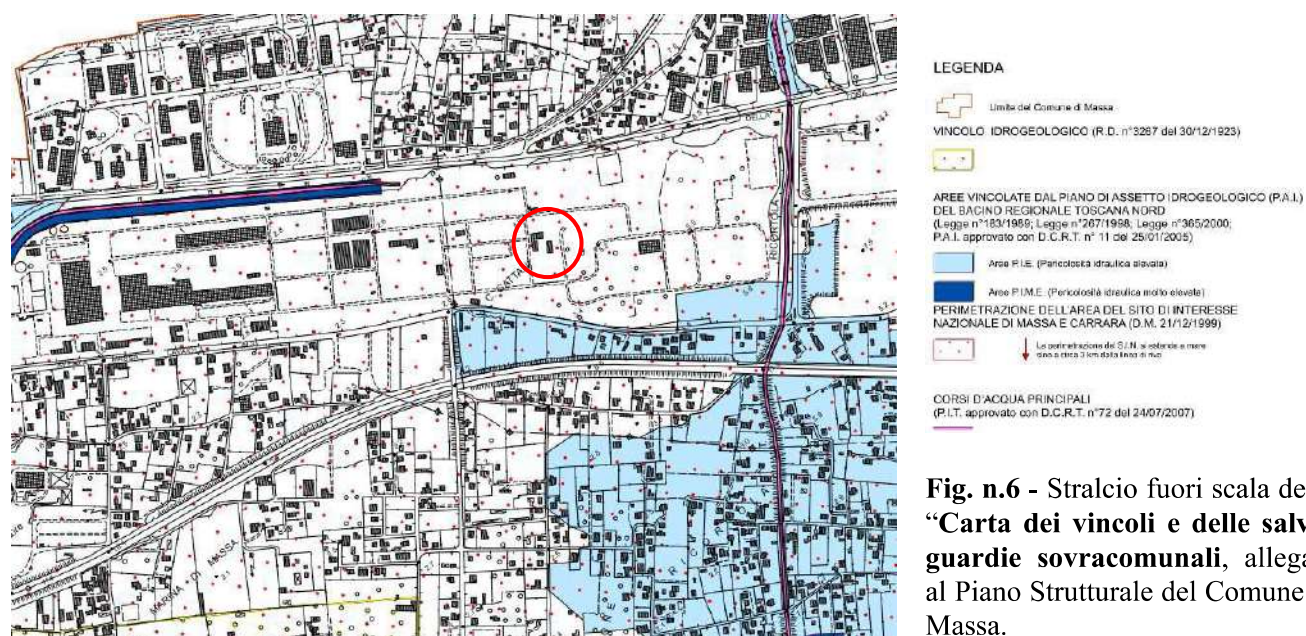
In questo decreto, oltre ad essere approvato il documento “Analisi di rischio sito-specifica Area presso via Martiri di Cefalonia Complesso ex Resine”, trasmesso, per conto dell'Arch. Gino Silicani, dalla Soc. Ambiente con nota del 22 marzo 2017, è riportato, inoltre, che:

***a. qualsiasi modifica al modello concettuale proposto nell'analisi di rischio, comporterà necessariamente la rielaborazione della stessa per tener conto delle modifiche intervenute; pertanto, qualora nell'area venissero intraprese attività che comportino alterazioni morfologiche e/o modifiche all'attuale stato dei luoghi, dovrà essere rimodulata l'Analisi di rischio sito-specifica, con l'individuazione di prescrizioni da inserire nell'atto di utilizzo dell'area;***

**b. la proprietà deve notificare, in relazione al futuro sito produttivo, la presenza di tutti i contaminanti riscontrati nelle acque di falda in concentrazioni superiori alle CSC della Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n.152 (inclusi: 1,2,3-Tricloropropano e 1,1,2,2-Tetracloroetano), da considerarsi nell'ambito della valutazione del rischio per i lavoratori.**

Per quanto riguarda il Comma 2 dell'Articolo Unico del Decreto Ministeriale, ricordando che l'inquinamento della falda sottostante il sito è collegabile ad una situazione di contaminazione diffusa nell'area in esame e che tale contaminazione non ha avuto origine da attività svolte o da fatti verificatisi sul terreno in oggetto ed imputabili alla precedente proprietà e tanto meno a quella attuale, si sottolinea che gli interventi previsti non andranno a creare ostacolo o inficiare in alcun modo le future operazioni di bonifica della falda e che le attività di scavo/movimentazione dei terreni e posa in opera delle strutture di fondazione degli interventi previsti non andranno ad interferire con la falda e le sue oscillazioni stagionali.

Rispetto alle aree vincolate dal P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Regionale Toscana Nord, approvato con D.C.R.T. n.11 del 25/01/2005) vigente al momento di redazione della carta, essa non era compresa tra quelle a Pericolosità idraulica elevata (P.I.E.) o molto elevata (P.I.M.E.).



**Fig. n.6 - Stralcio fuori scala della "Carta dei vincoli e delle salvaguardie sovracomunali, allegata al Piano Strutturale del Comune di Massa.**

### **3.2 Pericolosità idraulica prevista nel Piano di gestione del rischio alluvioni del Distretto Appennino Settentrionale (PGRA)**

In attuazione della Direttiva 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n.49 è stato adottato, con **deliberazione n. 231 del 17 dicembre 2015** del Comitato Istituzionale integrato (C.I. Integrato), il **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale** che comprende la maggior parte del territorio regionale con i bacini



idrografici dell'Arno (bacino nazionale), Magra Fiora, Marecchia-Conca, Reno (bacini interregionali), Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone (bacini regionali).

La stessa Direttiva, all'articolo 14 comma 3, stabilisce che i **Piani di gestione del rischio di alluvioni (PGRA)** siano riesaminati e, se del caso, aggiornati entro il **22 dicembre 2021** e, successivamente, ogni sei anni.

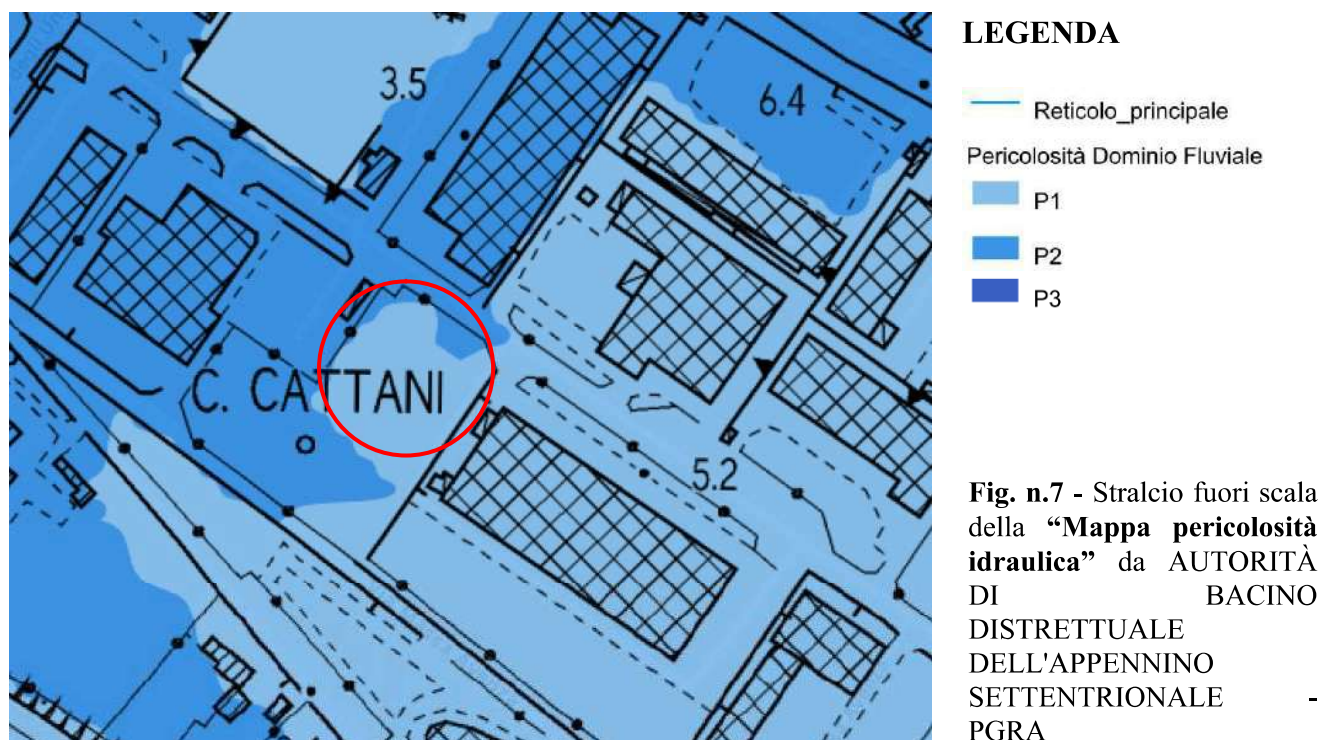
Con Delibera N. 26 del 20 Dicembre 2021, la Conferenza Istituzionale Permanente, ai sensi degli articoli 65 e 66 del d.lgs. 152/2006, ha adottato il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni 2021-2027 – secondo ciclo di gestione – del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Nella Disciplina di Piano le aree con **pericolosità da alluvione fluviale** sono rappresentate da tre classi, secondo la seguente gradazione:

- **pericolosità da alluvione elevata (P3)**: corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni (ex aree PIME del PAI);
- **pericolosità da alluvione media (P2)**: corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni (ex aree PIE del PAI);
- **pericolosità da alluvione bassa (P1)**: corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale (ex ambiti di fondovalle del PAI).

Nella figura sottostante è riportato lo stralcio della “Mappa della Pericolosità da alluvione, ai sensi della direttiva 2007/60/CE” così come consultabile nel sito dell' **AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE** - Mappe della pericolosità da alluvione fluviale e costiera, all'indirizzo web:

<https://geodataserver.appenninosettentrionale.it/portal/apps/webappviewer>



L'area in esame è classificata in parte fra quelle “P1 – pericolosità bassa (alluvioni rare e di estrema intensità)” ed in parte fra quelle P2 – pericolosità elevata (alluvioni poco frequenti).

### **3.3 Pericolosità dell'area nelle cartografie a corredo del Regolamento Urbanistico del Comune di Massa**

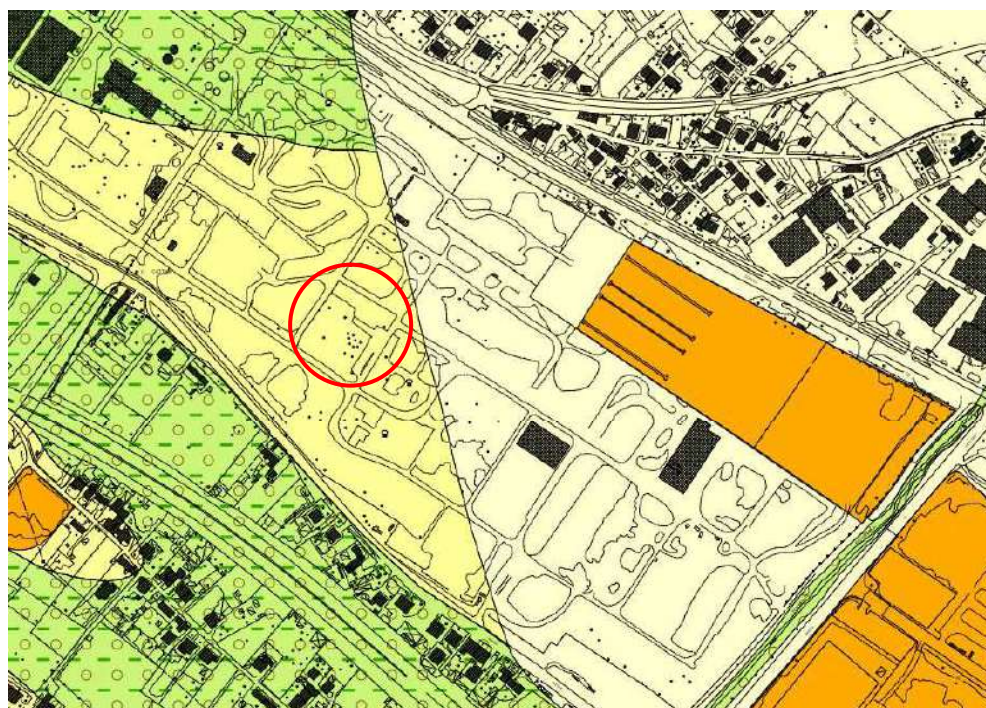
#### **3.3.1 Pericolosità Geologica**

Nella **Fig. n.8** è riportato uno stralcio della “Carta delle aree a pericolosità geologica” (aggiornamento del Quadro Conoscitivo geologico del Piano Strutturale, ai sensi del DPGR 53/R del 25/10/2011).

Nella carta suddetta l'area in cui sarà realizzato il nuovo capannone è stata classificata come:

#### **G.2 (Pericolosità geologica media):**

- aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto. Aree nelle quali sono al massimo prevedibili, sulla base di valutazioni geologiche, litotecniche e clivometriche (corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%) limitati processi di degrado riconoscibili e neutralizzabili a livello di intervento diretto.



**Fig. n.8** - Stralcio fuori scala della “**Carta delle aree a pericolosità geologica**” (aggiornamento del Quadro Conoscitivo geologico del Piano Strutturale, ai sensi del DPGR 53/R del 25/10/2011)



## LEGENDA



Limite del comune di Massa

### CLASSI DI PERICOLOSITA' GEOLOGICA

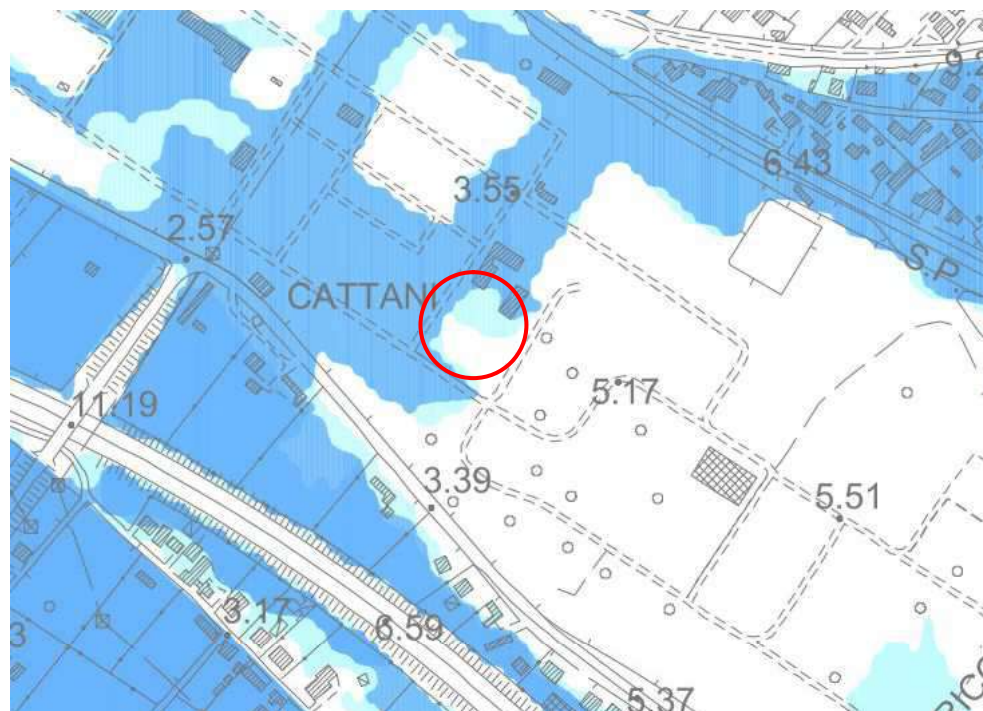
Viene applicata la corrispondenza G.4 = P.F.M.E. e G.3b = P.F.E.

<b>G.1</b>	<b>Classe G.1: Pericolosità bassa</b>	Are in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e glotturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfologici. Aree di conio del F. Frigido senza condizionamenti d'ordine geologico in senso lato.
<b>G.2</b>	<b>Classe G.2: Pericolosità media</b>	Are in cui sono presenti fenomeni franosi nativi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e glotturali della cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto. Aree nelle quali sono al massimo prevedibili, sulla base di valutazioni geologiche, litotecniche e idrometriche (corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%) limitati processi di degrado riconoscibili e neutralizzabili a livello di intervento diretto.

<b>G.3b</b>	<b>Classe G.3.b: Pericolosità elevata</b> corrispondente alla classe P.F.E. del P.A.I. dell'Autorità di Bacino Toscana Nord	Are in cui sono presenti fenomeni quiescenti e relative aree di influenza con indicatori geomorfologici precursori di fenomeni di instabilità che fanno prevedere attivazioni o riattivazioni di movimenti di massa di media intensità; aree con indici di instabilità connessi alla glottura, all'attività alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, a intensi fenomeni erosivi e a processi accertati di degrado antropico. Tale classe include le frane non attive interessate (e non interessate) da fenomeni di ruscellamento diffuso e/o concentrato con pendenze superiori al 40% e i terreni di copertura s.l. in condizioni di instabilità geomorfologica potenziale. Vi ricadono anche le aree interessate da coperture detritiche con pendenze superiori al 60% e le aree esposte a possibili fenomeni di caduta massi.
<b>G.3i</b>	<b>Classe G.3i: Pericolosità medio-elevata per caratteristiche geotecniche</b>	Are potenzialmente soggette a cedimenti differenziali per la presenza di terreni composibili con caratteristiche geotecniche variabili da mediocri a scendenti. Aree caratterizzate da situazioni geologiche apparentemente stabili sulle quali occorrono degli approfondimenti da effettuarsi a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia.
<b>G.3s</b>	<b>Classe G.3s: Pericolosità medio-elevata per propensione alla subsidenza</b>	Are potenzialmente soggette a subsidenza per caratteri stratigrafici, litologici ed idrogeologici.

## 3.3.2 Pericolosità idraulica

Nella “Planimetria della pericolosità idraulica ai sensi della 53/R” – T.07, redatta per l'aggiornamento della pericolosità idraulica nel Comune di Massa, sulla base dei rilievi LIDAR e degli interventi di messa in sicurezza, dalla soc. PHYSIS – Ingegneria per l'Ambiente, l'area in esame rientra in parte fra quelle classificate come I.2, ed in parte fra quelle classificate a pericolosità idraulica I.3.



## LEGENDA

Pericolosità idraulica ai sensi del 53/R:

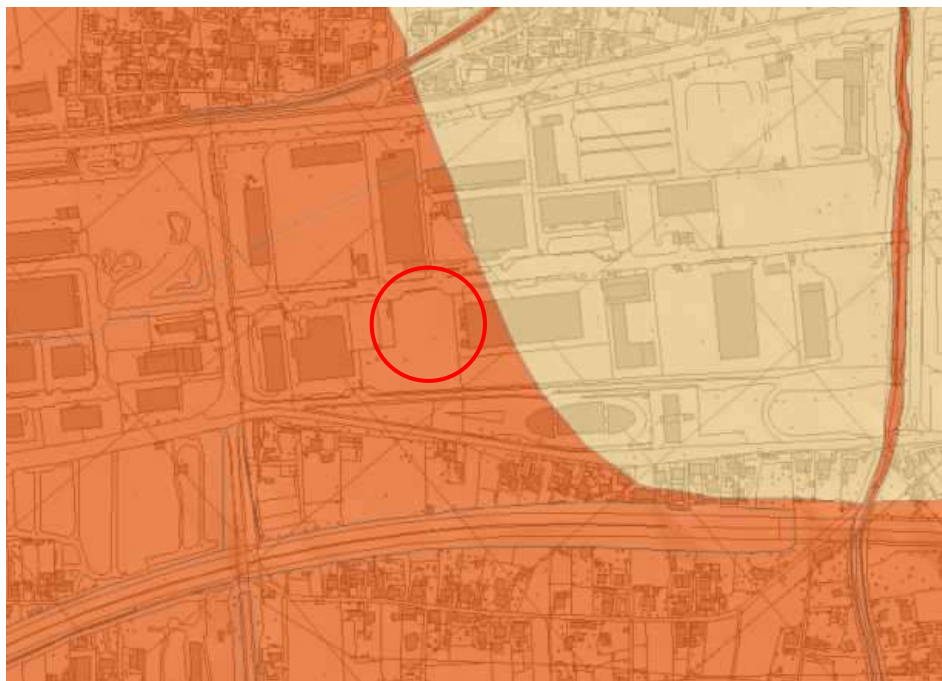
- I.4
- I.3
- I.2

**Fig. n.9** - Stralcio fuori scala della “Carta delle aree a pericolosità geologica” (aggiornamento del Quadro Conoscitivo geologico del Piano Strutturale, ai sensi del DPGR 53/R del 25/10/2011)



### 3.3.3 Pericolosità Sismica

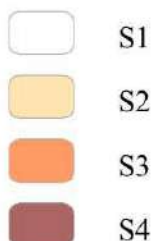
Nella **Fig. n.10** è riportato uno stralcio della Tavola A 22.2.b – Rischi ambientali: classe di pericolosità sismica”, allegata al Piano Strutturale del Comune di Massa, dalla quale si evince che l’area in esame rientra all’interno di un’area classificata come **S.3 (Pericolosità sismica elevata)**.



**Fig. n.10** - Stralcio fuori scala della “**Carta della pericolosità sismica**”, allegata al Piano Strutturale del Comune di Massa.

### Legenda

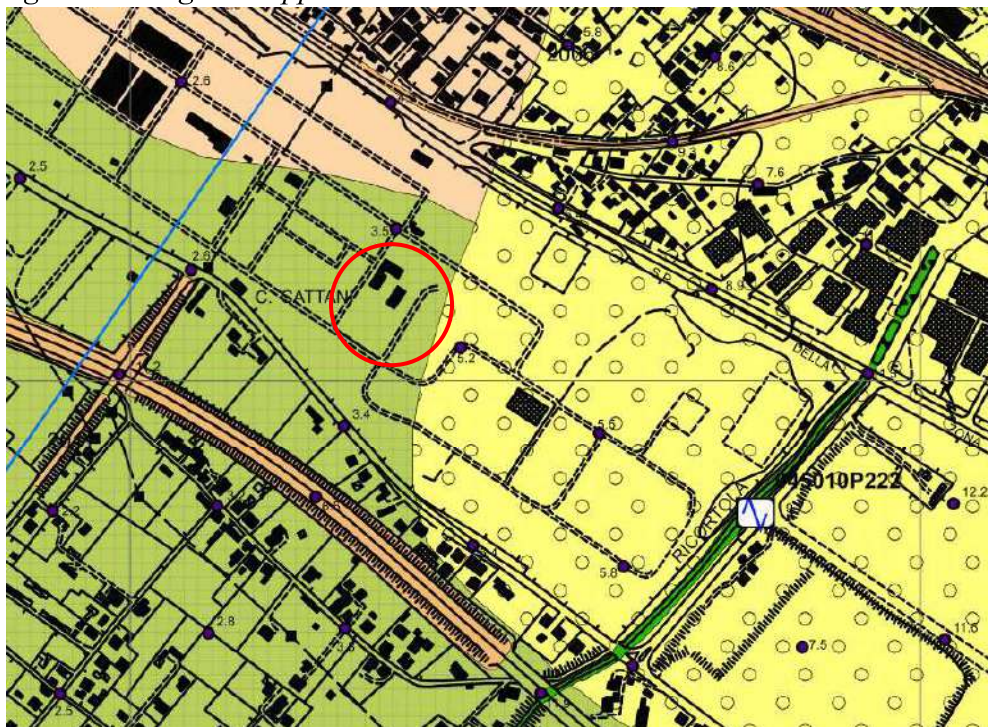
Classe di pericolosità sismica



Nella Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS) allegate allo Studio di Microzonazione Sismica di 1° Livello del Comune di Massa (vedi Fig. n.11) si osserva che l’area in esame si trova all’interno di una zona “Stabile suscettibile di amplificazione locale”; in particolare rientra in Zona 13:

**“Zona 13”** – *Corrisponde alle aree con depositi prevalentemente sabbiosi e sabbioso limosi marini, sciolti o debolmente addensati con il livello di falda prossimo alla superficie (< 5). Si tratta dei depositi della trasgressione olocenica e dei depositi di spiaggia attuali. I depositi più antichi (O-LOg2) costituiscono complessi dunari e di stagno oggi difficilmente riconoscibili a causa dell’intensa urbanizzazione (area di Marina di Massa e fascia costiera). Lo spessore dei sedimenti si aggira intorno ai 10-15 metri assottigliandosi verso NE nel tratto prossimo alla scarpata di ero-*

sione marina modellata a spese della conoide alluvionale del F. Frigido. Sono sabbie da grossolane a fini, sabbie e limi con granuli e ciottoli subordinati, con variazioni laterali e verticali a sabbie e ghiaie e limi sabbiosi, talora organici, limi, argille e torbe con rare e sottili intercalazioni ghiaiose e abbondanti resti vegetali. Depositi granulari da sciolti a debolmente addensati (sabbie e limi) e privi di consistenza (argille e torbe), non cementati. Poggiano in discordanza sui sottostanti conglomerati e ghiaie appartenenti a FRGbn.



**Fig. n.11** - Stralcio fuori scala della “**Carta delle MOPS (Microzone omogenee in Prospettiva Sismica)**”, allegata allo Studio di Microzonazione Sismica di 1° Livello del Comune di Massa

## LEGENDA

### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

- Zona 1
- Zona 2
- Zona 3
- Zona 4
- Zona 5

- Zona 6
- Zona 7
- Zona 8
- Zona 9
- Zona 10
- Zona 11

- Zona 12
- Zona 13
- Zona 14

### Punto di misura di rumore ambientale

Stazione microtremore a stazione singola (HVSR)

### Forme di superficie e sepolte

Conoide Alluvionale

## FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

### 4.1 Fattibilità degli interventi in progetto

Come previsto all'Art.28 delle *Norme Tecnico Geologiche di Attuazione* del Regolamento Urbanistico del Comune di Massa, la Fattibilità degli interventi edilizi ammessi dal Regolamento Urbanistico che si attuano sul patrimonio edilizio esistente, mediante interventi di tipo diretto, si definisce mettendo in relazione la classe di pericolosità geologica, idraulica e sismica con la tipologia degli interventi ammessi secondo le “Matrici della Fattibilità” di cui agli Allegati 1 e 2 delle suddette norme.

Per ogni intervento dovranno quindi essere valutate le seguenti Fattibilità:

- 1) Fattibilità geologica
- 2) Fattibilità idraulica
- 3) Fattibilità sismica

La “*Matrice 1 della Fattibilità*”, in Allegato 1, riporta tutte le tipologie di intervento codificate in maniera puntuale dalle NTA del RU.

Tramite l'utilizzo delle Matrici della Fattibilità, per ogni intervento edilizio, dovrà essere definita una specifica classe di Fattibilità, sulla base delle diverse tipologie di pericolosità di sito, secondo i passaggi di seguito descritti:

- a) individuazione nelle carte della pericolosità, di cui all'art.2 delle NTG, della classe di appartenenza per l'area oggetto di intervento edilizio;
- b) ricerca della tipologia di intervento edilizio prescelto tra quelli descritti nelle matrici di cui al comma 3;
- c) dall'incrocio delle informazioni suddette si individua nella matrice selezionata la classe di Fattibilità corrispondente all'intervento, distinta secondo i tre diversi aspetti della pericolosità: geologica, idraulica e sismica;
- d) la Fattibilità del singolo intervento è definita mediante l'attribuzione di tre classi di fattibilità ciascuna dipendente dalla pericolosità sorgente.

L'attuazione di ciascun intervento edilizio di tipo diretto è subordinata al recepimento, in fase progettuale, delle limitazioni, approfondimenti e prescrizioni associate a ciascuna delle tre classi di fattibilità risultanti in seguito all'applicazione della metodologia di cui al comma 4.

Nel caso in oggetto l'intervento in progetto può essere classificato come “**Nuova edificazione superiore a 50mq – (Capannone industriale)**”.

L'utilizzo della “*Matrice di fattibilità*” dell'**Allegato n.1 delle NTG**, della quale è riportato uno stralcio, ha consentito di individuare, per tale intervento, le seguenti fattibilità:



N° int.	Tipologie di intervento ammesse	rif. NTA	Fattibilità geologica							Fattibilità idraulica			Fattibilità sismica			
			Pericolosità geologica							Pericolosità idraulica			Pericolosità sismica			
			G.1	G.2	G.3a	G.3s	G.3l	G.3b	G.4	P1	P2	P3	S.1	S.2	S.3	S.4
								PFE	PFME		P2 (ex P1E)	P3 (ex P1ME)				
20	Nuova edificazione (Ne) in aree P3, P2, PFME e PFE.	art. 24	/	/	/	/	/	F3.3g	NA	/	F4i (3)	F4i (3)	F1s	F2s	F3s	NA
21	Nuova edificazione (Ne) in zone esterne alle aree, P3, P2, PFME e PFE.	art.24	F1g	F2g	F3.2g	F2g	F2g	/	/	F2i	/	/	F1s	F2s	F3s	/
22	a) inferiore a 50 mq		F2g	F2g	F3.2g	F3.1g	F3.1g	/	/	F2i	/	/	F1s	F2s	F3s	/
23	b) superiore a 50 mq															

**NOTE PRESCRITTIVE**

3: alle condizioni e nei limiti di cui alla LR 41/2018 e ss.mm.ii. e secondo le prescrizioni contenute nell'art. 13 delle NTG, in caso contrario l'intervento si ritiene NA;

**Fattibilità geologica con normali vincoli (F2g)**

1. 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;

2. I contenuti e gli elaborati minimi degli studi geologici, idrogeologici e geotecnici dovranno essere i seguenti:

a) indagini geognostiche di dettaglio realizzate all'interno del sito oggetto di intervento, finalizzate alla caratterizzazione stratigrafica e geotecnica del terreno di fondazione (l'approfondimento di indagine di tipo geologico geotecnico è richiesto soltanto a supporto dell'intervento che prevede variazioni dei carichi sul terreno e/o modificazioni morfologiche del suolo). Le indagini penetrometriche di tipo dinamico, eseguite utilizzando strumentazione "media" o "leggera", dovranno essere evitate fatto salvo i casi di difficoltà logistiche di accesso alle aree;

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 perseguimento dell'invarianza idraulica della trasformazione, secondo i criteri e le modalità definiti all'art. 21.

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 interferiscano 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.

**Fattibilità idraulica limitata (F4i)**

1. L'attuazione degli interventi edilizi ricadenti nella suddetta classe, fatti salvi i condizionamenti e le limitazioni contenute nella Disciplina della Pericolosità idraulica descritta nelle presenti norme, è subordinata all'esito di uno studio tecnico-idraulico, redatto da tecnico abilitato, i cui contenuti e gli elaborati minimi dovranno essere quelli contenuti all'art. 40;

2. L'approfondimento dello studio tecnico-idraulico richiamato al comma 1 sarà ragionevolmente commisurato alle dimensioni e alla tipologia dell'intervento previsto;
3. L'attuazione degli interventi è subordinata alla realizzazione preliminare e/o contestuale di almeno di una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c) della LR.n.41/18 e ss.mm.ii che devono essere documentati nello studio tecnico-idraulico di cui al comma 1. Lo studio idraulico di cui al comma 1 costituisce un approfondimento di maggior dettaglio rispetto al quadro conoscitivo di piano strutturale il quale rappresenta comunque il livello minimo di sollecitazione da prendere a riferimento per il dimensionamento degli interventi di cui sopra;
4. Al momento in cui si vada a ratificare un procedimento autorizzativo relativo ad un titolo edilizio e/o atto di assenso comunque denominato ai sensi della LR 65/2014 (permesso a costruire, scia ecc...) in un' area classificata a Fattibilità F4i individuata secondo lo schema a matrice di cui all'art. 28, sarà la stessa Amministrazione Comunale a valutarne l'effettiva conformità con le leggi e i regolamenti di settore con specifico riferimento a quanto disciplinato dalla legge regionale vigente";
5. Le opere per la gestione del rischio idraulico di cui al comma 3 dovranno comunque, se del caso, essere coordinate tramite l'Amministrazione Comunale con altri eventuali programmi e piani di bonifica in corso di programmazione e/o attuazione da parte degli Enti preposti.

### **Fattibilità sismica condizionata (F3s)**

1. L'attuazione degli interventi nelle aree a pericolosità sismica elevata (S.3) 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.17/1/18 e dal DPGR.n.36/R/09, da specifiche indagini geognostiche e geofisiche secondo le situazioni seguenti:
  - a) nel caso di zone suscettibili di instabilità di versante quiescente, oltre a rispettare le prescrizioni riportate nelle condizioni di fattibilità geologica di cui al comma 2 dell' art. 36 delle presenti NTG, le indagini specifiche conterranno le verifiche di sicurezza e la corretta definizione dell'azione sismica al fine di ricostruire l'assetto sepolto del fenomeno gravitativo;
  - b) nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono da realizzare adeguate indagini geognostiche e geotecniche basate su sondaggi e analisi di campioni di terreno finalizzate alle verifiche dei cedimenti;
  - c) per i terreni potenzialmente soggetti a liquefazione dinamica sono da realizzare adeguate indagini geognostiche e geotecniche basate su sondaggi, analisi granulometriche su campioni di terreno e prove CPT finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni. Nel caso di opere di particolare importanza quali gli edifici e le opere infrastrutturali di interesse strategico e rilevante di cui all'allegato A del DPGR.n.36/R/09 saranno da privilegiare prove di laboratorio volte alla caratterizzazione dinamica in condizioni prossime alla rottura (prove triassiali cicliche di liquefazione o altre prove non standard), atte all'effettuazione di analisi dinamiche;
  - d) in presenza di zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse è da realizzare una campagna di indagini geofisiche di superficie, opportunamente tarata mediante indagini geognostiche dirette, che definisca geometrie e velocità sismiche dei litotipi posti a contatto al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica;
  - e) nelle zone stabili suscettibili di amplificazione locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato rigido entro una profondità compresa tra 5 e 80 metri, è realizzata una campagna di indagini geofisica (ad esempio profili sismici a riflessione/rifrazione, prove sismiche in foro, profili MASW) e geotecniche (ad esempio sondaggi, preferibilmente a c.c.) che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica tra coperture e bedrock sismico;

*f) nelle zone di bordo della valle è preferibile l'utilizzo di prove geofisiche di superficie capaci di effettuare una ricostruzione bidimensionale del sottosuolo (sismica a rifrazione/riflessione) orientate in direzione del maggior approfondimento del substrato geologico e/o sismico.*



## CONCLUSIONI

In base a quanto prescritto dall'Art.28 delle *Norme Tecnico Geologiche di Attuazione* della Variante n.1 al Regolamento Urbanistico del Comune di Massa, la Fattibilità, ottenuta dalla sovrapposizione tra la classe di pericolosità dell'area con la tipologia degli interventi in progetto, definibili come “*Nuova edificazione superiore a 50mq – (capannone industriale)*”, è risultata la seguente:

- **Fattibilità geologica con normali vincoli (F2g)**
- **Fattibilità idraulica limitata (F4i)**
- **Fattibilità sismica condizionata (F3s)**

L'intervento previsto nel lotto in esame:

- non costituisce una problematica dal punto di vista della stabilità di eventuali edifici e/o strutture limitrofe;
- necessita di accorgimento di carattere idraulico;
- non comporta un aggravio dei processi geomorfologici presenti nell'area di intervento.

Pertanto:

**in base alle classi di fattibilità, risultanti dalla sovrapposizione della pericolosità geologica, idraulica e sismica con la tipologia dell'intervento in oggetto, questo risulta ammissibile con riferimento al contesto geologico, idraulico e sismico in cui si inserisce.**

Massa, 22/07/2022

Dott. Geol. Carlo Alberto Turba

### **Problematiche geologiche, idrauliche e sismiche**

#### Pericolosità geologica

Classe G.2: il suolo e l'immediato sottosuolo sono formati da associazioni variabili di sabbie e limi con intercalazioni di ghiaia più o meno grossolana.

#### Pericolosità idraulica

Classi I.1, I.2 e I.3: areale in parte non soggetto alle dinamiche fluviali ed in parte interessato da potenziali allagamenti per eventi compresi tra  $200 < TR \leq 500$  anni e tra  $30 < TR < 200$  anni.

#### Pericolosità sismica

Classe S.3: area caratterizzata da un substrato stabile potenzialmente suscettibile di amplificazioni locali per l'esistenza di un contrasto di impedenza sismica tra copertura e substrato caratterizzato da un maggior grado di consistenza ed addensamento. L'area ricade nella Zona 13 delle MOPS caratterizzata da uno spessore dei sedimenti (sabbie) intorno ai 10-15 m che poggiano in discordanza sui sottostanti conglomerati e ghiaie appartenenti a FRGbn

### **Condizioni e prescrizioni per le realizzazioni**

#### Superfici fondiarie interne agli ambiti di intervento

##### Fattibilità geologica F2g:

L'attuazione dell'intervento è subordinata alla effettuazione dei normali studi geologico tecnici previsti dalla normativa vigente in materia (DPGR n° 36/R/09 e NTC di cui al D.M. 17/01/2018) e finalizzati alla verifica delle caratteristiche geotecniche del terreno 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 F4i:

L'attuazione degli interventi previsti è subordinata all'esito di uno studio tecnico-idraulico, redatto da tecnico abilitato, i cui contenuti e gli elaborati minimi dovranno essere quelli contenuti all'art. 40 delle NTG; Inoltre l'attuazione degli interventi è subordinata alla realizzazione preliminare e/o contestuale di almeno di una delle opere di cui all'articolo 8, comma I, lettere a), b) o c) della LR.n.41/18 e ss.mm.ii che devono essere documentati nello studio tecnico-idraulico.

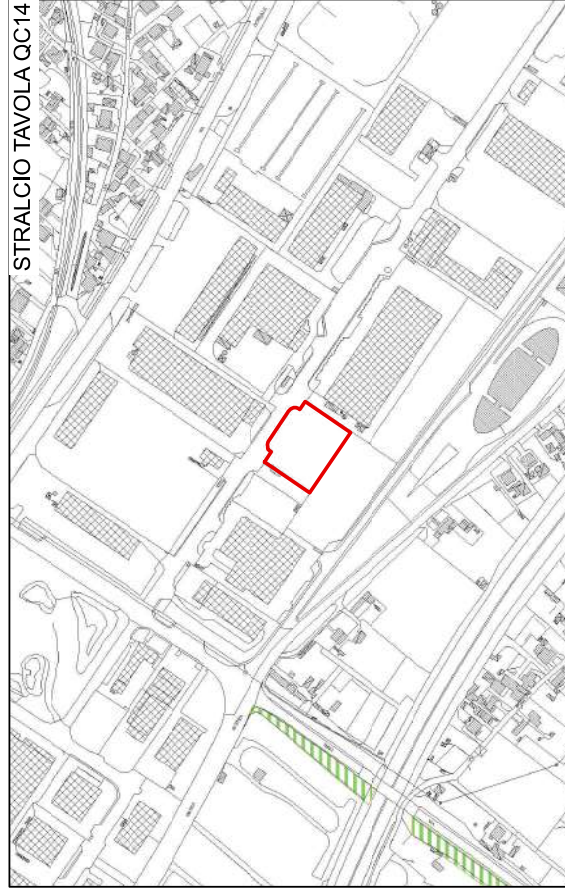
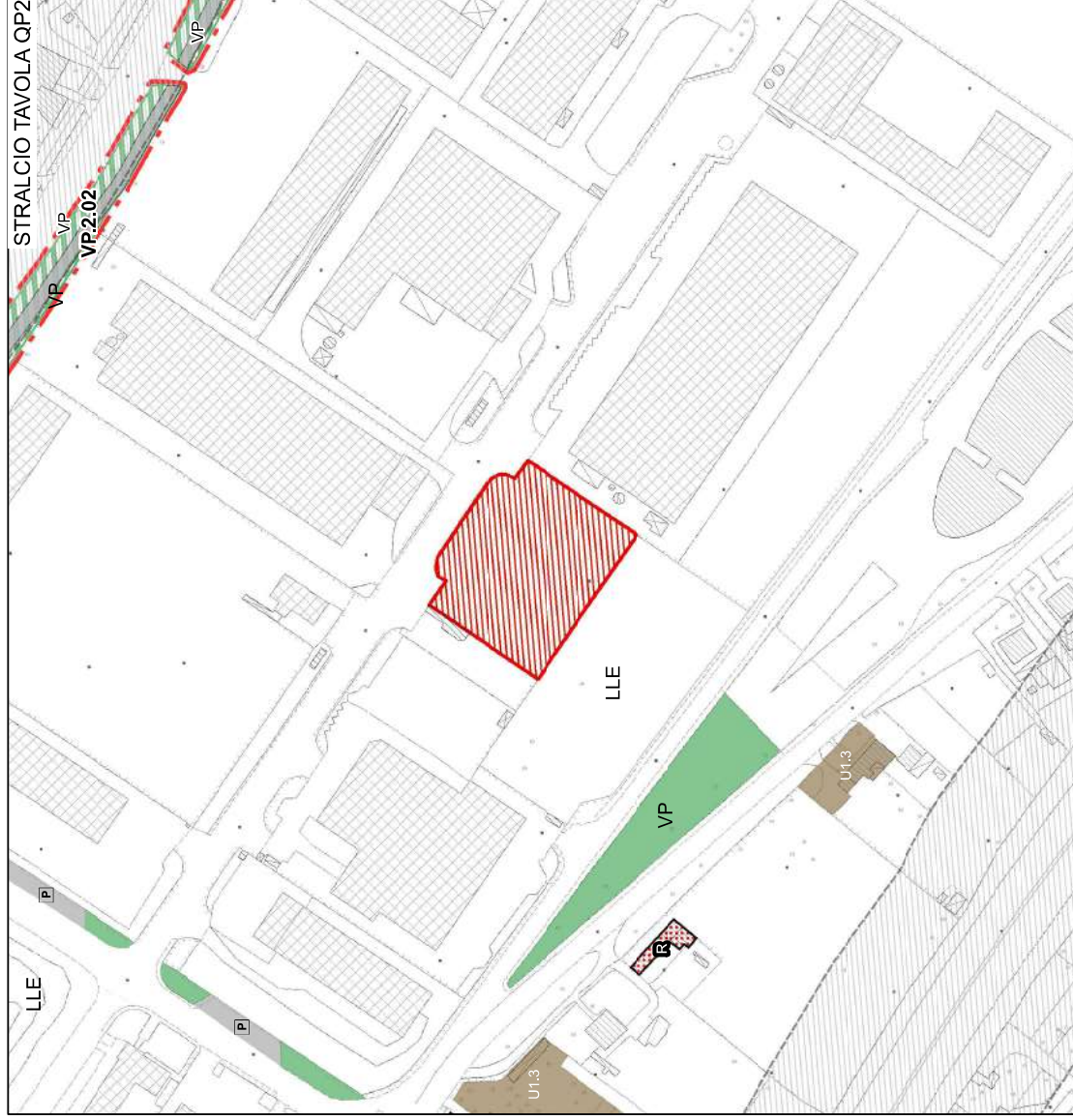
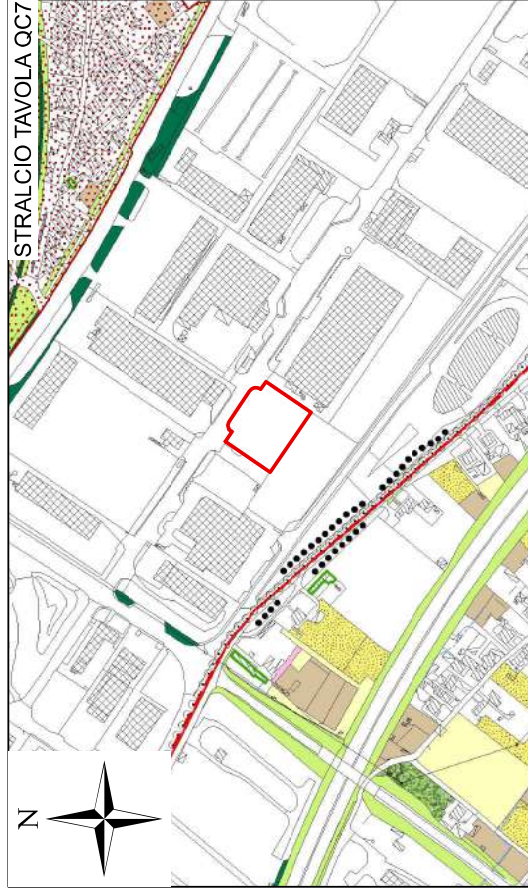
##### Fattibilità sismica F3s:

In sede di redazione del progetto unitario si dovrà procedere alla realizzazione di una campagna di indagini geofisiche e geotecniche, condotta ai sensi del DPGR n° 36/R/09 e delle NTC 2008, finalizzata a definire gli spessori, le geometrie e le velocità sismiche dei litotipi sepolti già indicati con le microzone Z13 nella carta delle MOPS. Le indagini di cui sopra dovranno essere coerenti con quanto disciplinato dall'art. 44 delle NTG.

### **Prescrizioni in materia ambientale e di tutela idrogeologica**

L'intervento ricade in area S.I.N., istituito con D.M. 21/12/1999, pertanto ogni opera edilizia che interferisca con le matrici ambientali suolo, sottosuolo, acque sotterranee è subordinata all'esito di verifiche ambientali da eseguirsi secondo le procedure di tipo tecnico amministrativo predisposte, ai sensi delle norme vigenti.

# ACO.2.02 AREA EX RESINE



Legenda tav. QC.14

- Immobili ed aree ex art. 136 - D.Lgs. 42/2004
- Art. 142 lett. a) - I territori costieri
- Art. 142 lett. b) - I territori contermini ai laghi
- Art. 142 lett. c) - I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua
- Art. 142 lett. d) - Le montagne per la parte eccedente 1.200 m. slm
- Art. 142 lett. e) - I circhi glaciali
- Art. 142 lett. f) - I parchi e le riserve nazionali o regionali
- Art. 142 lett. g) - I territori coperti da foreste e da boschi
- ACO.2.02