



Comune di Carrara

---

# VARIANTE (SEMPLIFICATA) AL REGOLAMENTO URBANISTICO VIGENTE

(Modifica previsioni urbanistiche immobili denominati "Palazzo ex Inail"  
nel centro storico di Carrara e "Edificio scolastico" in località Nazzano)

(artt. 32 e 222 L.R. 65/2014)

---

## DOCUMENTO PRELIMINARE E DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.A.S.

(art. 12 D.Lgs. 152/2006 - art. 22 L.R. 10/2010)

Dicembre 2016

# INDICE

1. QUADRO DI RIFERIMENTO GENERALE .....	3
1.1 Riferimenti normativi e legislativi per la V.A.S. ....	3
1.2 Riferimenti normativi e legislativi per la Variante semplificata al R.U.....	4
1.3 Elementi di coerenza e conformità al P.I.T. con valenza di P.P.R.....	4
2. QUADRO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO .....	7
2.1 Inquadramento ambientale e territoriale.....	7
2.2 Elementi e contenuti di valutazione del P.S. vigente .....	8
2.3 Elementi e contenuti di valutazione del R.U. vigente e del P.O. in formazione .....	10
2.4 Sintesi dei potenziali fattori di vulnerabilità ambientale .....	11
2.5 Altri potenziali elementi di vulnerabilità ambientale. Il S.I.N. Massa e Carrara .....	12
2.6 Elementi di vulnerabilità idro-geomorfologica e condizioni di fattibilità.....	14
3. QUADRO VALUTATIVO PRELIMINARE .....	15
3.1 Obiettivi e finalità della Variante semplificata al R.U.....	15
3.2 Sintesi delle probabili previsioni della Variante semplificata al R.U. ....	16
3.3 Caratteristiche della Variante semplificata al R.U. in rapporto ai criteri di legge.....	17
3.4 Caratteristiche degli impatti (potenziali) in rapporto ai criteri di legge.....	19
4. CONCLUSIONI .....	20
4.1 Esclusione dalla V.A.S. della Variante semplificata al R.U.....	20
4.2 Verifica di conformità della Variante semplificata al R.U. al P.I.T./P.P.R. ....	20

In allegato

- **Tabelle – matrici di verifica e controllo di adeguatezza al P.I.T./P.P.R.**
- **Estratti grafici e cartografici di supporto alla V.A.S.**
- **Elementi di vulnerabilità idro-geomorfologia e di fattibilità di supporto alla V.A.S.**



## 1. QUADRO DI RIFERIMENTO GENERALE

### 1.1 Riferimenti normativi e legislativi per la V.A.S.

I principali riferimenti legislativi, normativi e regolamentari da prendere in considerazione per la definizione dei contenuti e delle modalità di redazione del presente documento (Documento preliminare e di verifica di assoggettabilità alla V.A.S. della Variante semplificata al Regolamento Urbanistico - R.U. - del Comune di Carrara) sono:

- la L.R. 65/2014 (Norme per il Governo del territorio) per quanto concerne il procedimento di valutazione di piani e programmi quali Piani Strutturali, Piani Operativi (e quindi implicitamente Regolamenti Urbanistici) e relative Varianti;
- la Legge Regionale 10/2010 (Norme in materia di valutazione ambientale strategica, di valutazione di impatto ambientale, di autorizzazione integrata ambientale e di autorizzazione unica ambientale), come da ultimo modificata dalla L.R. 17/2015, per quanto concerne il procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.).

In particolare, l'articolo 14 della L.R. 65/2014 (Disposizioni generali per la valutazione ambientale strategica degli atti di governo del territorio e delle relative varianti) stabilisce che *"... gli atti di governo del territorio e le relative varianti sono assoggettati al procedimento di valutazione ambientale strategica (V.A.S.) nei casi e secondo le modalità indicati dalla L.R. 10/2010 ..."*.

La legge regionale fondamentale di governo del territorio demanda quindi, circa le modalità di applicazione della V.A.S., alla relativa e specifica legge settoriale richiamata.

L'articolo 5bis (Atti di governo del territorio soggetti a V.A.S.) della L.R. 10/2010 e s.m.i. stabilisce che *"... i comuni, nell'ambito della rispettiva competenza, provvedono all'effettuazione della V.A.S. sugli atti di cui agli articoli 10 e 11 della L.R. 65/2014 ..."* (comma 1), ovvero il Piano Strutturale e il Piano Operativo, inoltre anche *"... le varianti agli atti di cui al comma 1 sono soggette a V.A.S. ai sensi dell'articolo 5, comma 2, lettera b bis ..."* (comma 3).

Tuttavia l'articolo 5 comma 3 stabilisce altresì che *"...l'effettuazione della V.A.S. è subordinata alla preventiva valutazione, effettuata dall'autorità competente secondo le disposizioni di cui all'articolo 22 [verifica di assoggettabilità], della significatività degli effetti ambientali, nei seguenti casi:*

- a) *per i piani e programmi di cui al comma 2, che determinano l'uso di piccole aree a livello locale e le relative modifiche che definiscano o modifichino il quadro di riferimento per la realizzazione dei progetti;*
- b) *per le modifiche minori di piani e programmi di cui al comma 2;*
- c) *per i piani e programmi, diversi da quelli di cui al comma 2, e per le loro modifiche, che definiscono il quadro di riferimento per l'autorizzazione dei progetti ..."*.

Trattandosi nel presente caso di Variante semplificata al R.U., per sua natura parziale e/o minore rispetto allo strumento urbanistico principale, e peraltro circoscritta a porzioni limitate di territorio comunale, non aventi le caratteristiche indicate all'articolo 5 comma 2 (Piani Attuativi e relative varianti), si deve procedere con la preliminare "Verifica di assoggettabilità alla V.A.S.", da redigersi ai sensi e secondo le indicazioni di cui all'articolo 22 della stessa L.R. 10/2010 e s.m.i..

## 1.2 Riferimenti normativi e legislativi per la Variante semplificata al R.U.

Come è noto, con l'approvazione della nuova L.R. 65/2014 la Regione Toscana ha complessivamente riformato le norme in materia di Governo del Territorio, rivedendo i contenuti della pianificazione comunale e riordinando i corrispondenti procedimenti ed adempimenti di natura tecnico – amministrativa che prefigurano, nel lungo termine, la necessità di adeguare e rivedere complessivamente i contenuti del Piano Strutturale (perseguendo in particolare i nuovi principi sanciti dalla stessa legge anche in adeguamento al Piano di Indirizzo Territoriale P.I.T. con valenza di Piano paesaggistico P.P.R.), mentre per quanto riguarda la formazione del nuovo Piano Operativo (P.O.) il Comune di Carrara ha provveduto ad avviare (2015) il procedimento di formazione del nuovo strumento di pianificazione urbanistica che andrà integralmente a sostituire il vigente R.U..

In questo quadro tuttavia, le *“Disposizioni transitorie”* (Titolo IX) della stessa legge regionale 65/2014 definiscono le modalità, le condizioni ed i limiti entro cui possono ancora essere variati gli strumenti e gli atti vigenti quali il R.U. comunale. In particolare, l'articolo 228 (Disposizioni transitorie per i comuni dotati di P.S. e di R.U. approvati) stabiliscono che *“... ove sia scaduta l'efficacia delle previsioni del R.U. ai sensi dell'articolo 55, commi 5 e 6, della L.R. 1/2005, [...], per un periodo non superiore a tre anni dall'entrata in vigore della [...] legge, sono consentite le varianti di cui all'articolo 222, comma 1 [varianti al P.S. e al R.U. che contengono anche previsioni di impegno di suolo non edificato all'esterno del perimetro del territorio urbanizzato, previo parere favorevole della conferenza di copianificazione], nonché le varianti semplificate al P.S. e al R.U. di cui agli articoli 29, 30, 31, comma 3 e 35 ...”*.

Nello specifico, secondo quanto indicato dall'articolo 30 comma 2 della stessa legge regionale precedentemente richiamato *“... sono definite varianti semplificate al piano operativo [in via transitoria è da leggersi come regolamento urbanistico] le varianti che hanno per oggetto previsioni interne al perimetro del territorio urbanizzato [...] e che non comportano variante al P.S. ...”*.

In questo quadro, in attesa della definizione dei nuovi strumenti ai sensi di legge e secondo quanto indicato dal P.I.T. con valenza di P.P.R., la stessa legge regionale (articolo 224) chiarisce anche cosa debba intendersi, in via transitoria, per *“territorio urbanizzato”*. In particolare *“... nelle more della formazione dei nuovi strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica adeguati ai contenuti della [...] legge, ai fini del perfezionamento degli strumenti e della formazione delle varianti al P.S., al R.U. [...] si considerano territorio urbanizzato le parti non individuate come aree a esclusiva o prevalente funzione agricola nei P.S. vigenti al momento dell'entrata in vigore della [...] legge ...”*.

Sulla base di quanto riportato, la variante in esame si sostanzia pertanto come *“Variante semplificata al R.U.”*, in quanto esclusivamente riferita a previsioni interne al perimetro del territorio urbanizzato (coincidenti con aree diverse da quelle con funzione agricola individuate dal P.S. vigente), ovvero avente per oggetto modifiche ed integrazioni normative alla disciplina di piano non incidenti sulle relative previsioni conformative.

## 1.3 Elementi di coerenza e conformità al P.I.T. con valenza di P.P.R.

Con deliberazione di Consiglio Regionale n. 37 del 27.3.2015 la Regione Toscana ha definitivamente approvato la *“Variante di implementazione ed integrazione del Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.) vigente con valenza di Piano Paesaggistico (P.P.R.)”*, scegliendo dunque di non separare la questione e le tematiche paesistiche da quelle strutturali e strategiche, ovvero il piano territoriale da quello paesaggistico.

Per la struttura del previgente P.I.T. e per la sua articolazione in Statuto del territorio e Strategia dello sviluppo, i contenuti del P.P.R. sono confluiti nella parte a contenuto Statutario del P.I.T. stesso.

Il P.I.T./P.P.R. (articolo 1) *“... persegue la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socio - economico sostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, attraverso la riduzione dell’impegno di suolo, la conservazione, il recupero e la promozione degli aspetti e dei caratteri peculiari della identità sociale, culturale, manifatturiera, agricola e ambientale del territorio, dai quali dipende il valore del paesaggio toscano ...”*.

In applicazione del Codice per i beni culturali e il paesaggio (Codice) e ai sensi di quanto previsto nella L.R. .65/2014, il P.I.T./P.P.R. contiene in particolare:

- a) *l’interpretazione della struttura del territorio della quale vengono riconosciuti i valori e le criticità degli elementi fisici, idrogeologici, ecologici, culturali, insediativi, infrastrutturali che connotano il paesaggio regionale;*
- b) *la definizione di regole di conservazione, di tutela e di trasformazione, sostenibile e compatibile con i valori paesaggistici riconosciuti, della suddetta struttura territoriale;*
- c) *la definizione di regole per la conservazione e valorizzazione dei beni paesaggistici;*
- d) *la definizione degli indirizzi strategici per lo sviluppo socio-economico del territorio orientandolo alla diversificazione della base produttiva regionale e alla piena occupazione;*
- e) *le disposizioni relative al territorio rurale in coerenza con i contenuti e con la disciplina contenuta nella L.R. 65/2014 e con l’articolo 149 del Codice.*

Il piano regionale inoltre, quale strumento di pianificazione con specifica considerazione dei valori paesaggistici, *“... unitamente al riconoscimento, all’agestione, alla salvaguardia, alla valorizzazione e alla riqualificazione del patrimonioteritoriale della Regione, persegue la salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e la promozione dei valori paesaggistici coerentemente inseriti nei singoli contesti ambientali; [...] disciplina l’intero territorio regionale e contempla tutti i paesaggi della Toscana ...”*.

Nel dettaglio sono contenuti specifici dello Statuto del territorio del P.I.T./P.P.R. (articolo 3):

- a) la disciplina relativa alle quattro *“Invarianti Strutturali”* (caratteri idro-geomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici, caratteri ecosistemici dei paesaggi, carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali, caratteri morfotipologici dei sistemi agro ambientali dei paesaggi rurali), comprendente la definizione e gli obiettivi generali (disciplina di piano Titolo II), nonché l’individuazione dei caratteri dei valori e delle criticità e con indicazioni per le azioni con riferimento ad ogni specifico elemento costitutivo (morfotipi) specificatamente riferiti all’Abaco regionale appositamente allestito (abachi delle invarianti) e ai corrispondenti elaborati cartografici di livello regionale, ulteriormente dettagliati alla scala dei diversi ambiti di paesaggio;
- b) la disciplina relativa ai 20 *“Ambiti di paesaggio”*, mediante i quali risulta in dettaglio descritta, interpretata e articolata la Toscana, specificatamente contenuta nelle *“Schede degli ambiti di paesaggio”* (facenti parte integrante della disciplina generale di piano), costituita da indirizzi per le politiche (con valore di orientamento), obiettivi di qualità e corrispondenti direttive correlate da recepire e declinare nella pianificazione territoriale di livello provinciale e locale;
- c) la disciplina dei *“Beni paesaggistici”*, propriamente riportata in un apposito allegato alle norme del P.I.T./P.P.R. (allegati, 1 – 3 e 8b), contenente oltre gli obiettivi e le direttive di livello generale:
  - per i Beni ex art. 136 del Codice: gli obiettivi e le direttive di indirizzo, le direttive da perseguire e recepire negli altri strumenti di pianificazione e le specifiche prescrizioni d’uso da rispettare negli interventi urbanistici ed edilizi, così come formulate per tutti gli immobili e le aree dichiarate di notevole interesse pubblico (vincolo diretto per decreto)

nelle relative Schede norma comprensive delle cartografie ricognitive recanti la corretta individuazione, delimitazione e rappresentazione dello stesso bene vincolato;

- per i Beni ex art. 142 del Codice: gli obiettivi, le direttive da perseguire e recepire negli altri strumenti di pianificazione e le specifiche prescrizioni d'uso da rispettare negli interventi urbanistici ed edilizi comprensive delle indicazioni da eseguire nell'ambito dell'adeguamento della pianificazione comunale al PIT/PPR per la corretta individuazione, delimitazione e rappresentazione delle aree tutelate per legge (vincolo indiretto - ex Galasso);
- d) d) la disciplina degli *“Ulteriori contesti”* ai sensi dell'articolo 143 del Codice, ovvero gli obiettivi e le direttive riferiti ai siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale universale dell'UNESCO;
- e) e) la disciplina del *“Sistema idrografico regionale”*, quale componente strutturale di primaria importanza per il territorio regionale e risorsa strategica per il suo sviluppo sostenibile, comprendente obiettivi e direttive (da perseguire e recepire negli strumenti della pianificazione) e prescrizioni facenti diretto riferimento alla L.R. 21/2012 (Disposizioni urgenti in materia di difesa dal rischio idraulico e tutela dei corsi d'acqua).

In sostanziale continuità e coerenza con il P.I.T. previgente e senza particolari elementi e contenuti di novità, la disciplina relativa alla *“Strategia dello sviluppo territoriale”* si arricchisce invece dei soli *“Progetti di paesaggio”* che risultano peraltro sostanzialmente collegati alle politiche di livello e scala regionale, il cui unico riferimento e contenuto propositivo innovativo (rispetto a quello vigente) risulta indicato a livello di P.I.T./P.P.R. nel *“Progetto per la fruizione lenta del paesaggio regionale”*.

Il piano regionale contiene dunque un insieme differenziato (anche di particolare complessità ed articolazione) di disposizioni: obiettivi generali, obiettivi di qualità, obiettivi specifici, direttive, indirizzi per le politiche, prescrizioni, nonché, con riferimento ai beni paesaggistici di cui all'articolo 134 del Codice, specifiche prescrizioni d'uso), la cui efficacia e i corrispondenti effetti è definita e determinata nella *“Disciplina generale di piano”*. In particolare l'articolo 20 (Conformazione e adeguamento al piano degli atti di governo del territorio vigenti) stabilisce che *“... Gli strumenti [...] della pianificazione territoriale e urbanistica [...] vigenti alla data di pubblicazione sul B.U.R.T. della delibera di approvazione del [...] piano, adeguano i propri contenuti assicurando il rispetto delle prescrizioni e delle prescrizioni d'uso, e la coerenza con le direttive della [...] disciplina statutaria. Le varianti [...], sono adeguate per le parti del territorio interessate ...”*.

La Variante semplificata al R.U. dovrà garantire pertanto la verifica del rispetto delle prescrizioni e delle prescrizioni d'uso, ovvero l'applicazione delle direttive contenute nella disciplina dello Statuto del territorio P.I.T./P.P.R., come precedentemente elencate e descritte; dovrà pertanto considerare le direttive e le prescrizioni d'uso concernenti i beni paesaggistici formalmente riconosciuti (vincoli diretti ed in diretti), e gli obiettivi di qualità e le corrispondenti direttive relative all'Ambito di paesaggio 02 -Versilia e Costa Apuana, entro cui ricade il territorio comunale di Carrara.

Nello specifico, in considerazione che la presente variante (semplificata), ha per oggetto aree escluse dalla perimetrazione di beni paesaggistici formalmente riconosciuti, di seguito sono elencati in forma sintetica gli obiettivi di qualità e le direttive correlate relative all'Ambito di paesaggio 02 - Versilia e Costa Apuana, aventi attinenza territoriale con le aree oggetto di Variante che costituiscono le sole disposizioni da tenere in considerazione ai fini delle verifiche di coerenza e conformità al P.I.T./P.P.R., come meglio argomentato e descritto al successivo paragrafo 4.2..

**- Obiettivo 3: Recuperare e valorizzare le relazioni territoriali storiche fra montagna, collina, pianura e fascia costiera.**

3.2 - riqualificare l'asse storico pedecollinare della via Sarzanese-Aurelia contrastando "l'effetto barriera" tra pianura costiera e sistemi collinari evitando i processi di saldatura e salvaguardando i varchi inedificati tra le aree urbanizzate lungo l'asse infrastrutturale

Orientamenti:

- salvaguardare i con visivi che dall'asse si aprono verso i centri storici e le emergenze architettoniche;

- potenziare le connessioni ciclopedonali e del trasporto pubblico, anche riorganizzando, in termini di flussi di attraversamento, gli ingressi ai centri e gli accessi alle aree artigianali.

3.3 - valorizzare in maniera sinergica il patrimonio edilizio della costa e quello dell'entroterra ai fini di integrare la consolidata ricettività turistica costiera con forme di ospitalità diffusa anche attraverso il recupero di edifici produttivi e manufatti di archeologia industriale (ferriere, mulini, argentiere).

**- Obiettivo 4: Riqualificare il sistema insediativo e infrastrutturale diffuso nella pianura e lungo la fascia costiera e tutelare le aree libere residuali.**

4.1 - evitare ulteriori processi di consumo di suolo, contrastando i fenomeni di dispersione insediativa e l'erosione dello spazio agricolo anche attraverso il riordino degli insediamenti (aree di pertinenza, annessi e viabilità) e il recupero degli edifici e manufatti esistenti;

4.4 - salvaguardare i varchi di accesso e le visuali verso il mare dai viali litoranei e dagli assi storici, favorendo la riappropriazione e fruizione da parte dei residenti dello spazio costiero come spazio pubblico urbano;

4.5 - conservare la leggibilità e la riconoscibilità dell'impianto storico degli insediamenti costieri, i caratteri architettonici e tipologici del tessuto edilizio di valore storico e le relazioni fisiche e vive con il paesaggio litoraneo, tutelando il tessuto urbano riconducibile al modello della "città giardino" e caratterizzato dalla sequenza di profili edilizi diversificati (gli stabilimenti balneari, la passeggiata, la cortina di edifici affacciati sul lungomare) conservando e valorizzando il patrimonio storico - architettonico legato al turismo balneare quali i grandi alberghi e le colonie marine;

4.11 - assicurare che i nuovi interventi siano coerenti con il paesaggio di riferimento per tipi edilizi, materiali, colori ed altezze, e opportunamente inseriti nel contesto paesaggistico senza alterarne l'integrità morfologica e percettiva.

## **2. QUADRO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO**

### **2.1 Inquadramento ambientale e territoriale**

La definizione dei preliminari contenuti di inquadramento ambientale e territoriale propone quale prioritaria fonte dei dati e delle informazioni di riferimento e a carattere generale quanto descritto e riportato nel "Documento preliminare di V.A.S." del P.O. in corso di formazione che costituisce evidentemente l'elaborazione più aggiornata e attualizzata in relazione alle materie oggetto di valutazione ambientale e strategica.

In particolare Carrara è un comune della zona Apuana, il cui territorio, esteso per 71,3 Km<sup>2</sup>, va dai ripidi versanti rocciosi delle Alpi Apuane digradanti talvolta in pendii meno acclivi fino alla

pianura costiera e quindi al mare. L'altitudine varia dal livello del mare fino ai 1610 m s.l.m. delle vette apuane in soli 15 Km. Confina con Fivizzano, Fosdinovo, Massa, Ortonovo e Sarzana. Le principali frazioni e località sono Avenza, Marina di Carrara, Bonascola, Fossola, Fontia, Sorgnano, Castelpoggio, Noceto, Gragnana, Linara, Miseglia, Torano, Codena, La Foce, Bergiola, Bedizzano, Colonnata.

Il comune conta attualmente 65.760 abitanti. I principali insediamenti (ambito territoriale all'interno del quale ricadono anche le aree oggetto di Variante al R.U.) si collocano nelle aree di pianura e sono caratterizzati da un'elevata densità abitativa, oltre che dalla presenza di numerosi ed importanti insediamenti industriali, il che dà luogo a situazioni di criticità legate alla commistione di funzioni urbane e produttive.

Il centro storico di Carrara, ai piedi del versante apuano, ampliandosi nel tempo a partire dal nucleo di origine medievale, risulta sostanzialmente saldato in un'unica conurbazione con Avenza e Marina di Carrara; si dirama poi attraverso le valli laterali ai rilievi collinari in sinistra e destra idrografiche del corso d'acqua Carrione, rispettivamente verso San Luca - Bonascola e Fossola.

La porzione urbana litoranea è caratterizzata in parte dal porto e in parte dall'arenile, nell'ambito del quale le dune sono state significativamente modificate dalla struttura degli stabilimenti balneari.

Per quanto riguarda il territorio esterno alle zone urbanizzate, il Comune di Carrara vede la presenza delle Colline del Candia e di un territorio montano tradizionalmente e storicamente legato all'attività estrattiva del marmo, al contempo inserito in un contesto di elevato valore paesaggistico, come provato dalla presenza del Parco Regionale delle Alpi Apuane e di tre siti della Rete Natura 2000 (comunque significativamente distanti e non relazionati alle aree oggetto di Variante al R.U.), che interessano il 10% della superficie comunale: SIR-SIC "Monte Sagro" - IT5110006; SIR-SIC "Monte Borla - Rocca di Tenerano" - IT5110008; SIR-ZPS "Praterie primarie e secondarie delle Apuane" - IT5120015.

Il Bacino Industriale di Carrara è suddiviso in 4 distinti bacini, per loro natura ricadenti all'esterno del perimetro del Parco delle Apuane: Pescina-Boccanaglia, Torano, Miseglia, Colonnata che ritagliano ad est il limite del parco che, in questo caso, si arretra e restringe in termini geografici e di estensione territoriale.

Lungo la linea di costa si concentrano alcuni degli insediamenti più popolati, come Marina di Carrara, e importanti infrastrutture ed attrezzature di livello sovracomunale come il Polo Fieristico, la direttrice autostradale SS12, la direttrice ferroviaria e il porto commerciale, legato prevalentemente all'import-export dei prodotti lapidei. La costa vede inoltre la presenza di aree attrezzate per la balneazione e strutture turistico - ricettive. Permangono alcuni lembi di naturalità negli spazi rurali periurbani, residuo delle aree umide planiziali costiere, sebbene oggi profondamente modificate dagli interventi di bonifica e di trasformazione dei suoli.

## **2.2 Elementi e contenuti di valutazione del P.S. vigente**

Il P.S. vigente, la cui Variante Generale è stata approvata con delibera di Consiglio Comunale n. 28 del 16/03/2012, è corredato di Valutazione Integrata ai sensi della ex L.R. 1/2005 e della ex D.P.G.R. 4R/2007, avente anche il contenuto di Valutazione Ambientale Strategica, ai sensi del D.Lgs 152/06, redatte contestualmente alla formazione della Variante Generale del 2009 e il cui Rapporto Ambientale risulta strutturato nei seguenti elaborati:

- Parte I - Obiettivi e Coerenze
- Parte II - Il contesto ambientale
- Parte III - Contesto socio-economico
- Parte IV - Relazione di Incidenza



- Parte V - Valutazione effetti
- Parte VI - Rapporto di monitoraggio
- Sintesi non tecnica
- Parere Motivato
- Dichiarazione di sintesi

Scopo del Rapporto Ambientale (Parte II - Il contesto ambientale, Premessa), è definire indicatori che permettano di delineare un'adeguata descrizione dello stato attuale dell'ambiente e della sua probabile evoluzione senza l'attuazione del piano, analizzare i problemi ambientali esistenti ivi compresi quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica, analizzare le pressioni e i possibili impatti sull'ambiente, ovvero su quelle che sono state individuate e riconosciute come risorse necessarie e sufficienti a caratterizzare e descrivere lo stato dell'ambiente.

La valutazione si basa in particolare sull'analisi (di stato, consistenza, caratterizzazione vulnerabilità, ecc.) sulle seguenti risorse:

- clima
- aria
- acqua
- suolo
- rifiuti
- inquinamento acustico
- energia
- inquinamento elettromagnetico (radiazioni non ionizzanti)

I possibili impatti sull'ambiente sono tuttavia più in generale valutati anche in riferimento ad aspetti quali biodiversità, popolazione, salute umana, flora e fauna, patrimonio culturale, architettonico e archeologico, paesaggio, nonché in riferimento alle possibili interazioni fra i diversi fattori. Analisi relative ai fattori socio-economici e demografici sono inoltre riportati nella Parte III (Contesto socio-economico), mentre gli studi che riguardano flora, fauna e biodiversità sono contenuti nella Parte IV (Relazione di Incidenza). Per gli aspetti geologici il Rapporto Ambientale rimanda alla Relazione geologico-tecnica di supporto alla Variante generale, contenente in particolare gli elementi ed i contenuti di pericolosità (idraulica, geomorfologica) definiti ai sensi di legge e nel rispetto del P.A.I. del Bacino Toscana Nord (si veda la riguardo anche il successivo paragrafo 2.6).

Il sistema di valutazione segue il modello organizzativo e la metodologica D.P.S.I.R. (Determinanti - Pressioni - Stati - Impatti -Risorse) elaborato a livello internazionale e suggerito dall'Agenzia Europea per l'Ambiente. Sono quindi individuati i determinanti di natura antropica da considerare nel caso del territorio comunale di Carrara, ovvero:

- le attività estrattive nei versanti apuani;
- le attività produttive legate al settore lapideo presenti nel tessuto urbano;
- il porto e le aree limitrofe che ad esso afferiscono;
- l'elevata densità abitativa in alcuni ambiti territoriali;
- la mobilità urbana ed extraurbana anche in relazione alle attività produttive presenti;
- la presenza di aree degradate e dismesse oltre che di siti contaminati oggetto di bonifica;
- le attività turistico-balneari lungo la costa;
- l'elevata produzione di rifiuti urbani e la modesta percentuale di recupero tramite raccolta differenziata.

Per ciascuna delle risorse precedentemente elencate vengono dunque successivamente considerate e descritte le condizioni di Stato, le Pressioni e le Risposte in atto. In particolare il R.A. riporta per ogni risorsa analizzata:

- Stato: stato attuale della risorsa in termini qualitativi e, ove possibile, quantitativi;

- Pressioni: fattori di pressione sullo stato della risorsa, così da delineare gli Impatti sulla risorsa stessa;
- Risposte: individuazione delle eventuali norme e disposizioni comunali inerenti la risorsa in esame e le relative criticità.

Da tali analisi emergono gli elementi di vulnerabilità e criticità, meglio descritti nel paragrafo successivo, che costituiscono il riferimento per le valutazioni di compatibilità ambientale e determinano necessariamente le condizioni entro cui sono valutate le possibili / probabili previsioni di trasformazioni del territorio potenzialmente determinabili dalla disciplina di P.S., che portano alla conseguente definizione di misure di mitigazione o di azioni volte a ridurre le criticità stesse.

### **2.3 Elementi e contenuti di valutazione del R.U. vigente e del P.O. in formazione**

Poiché gli elementi di valutazione relativa al R.U. vigente sono da ritenersi relativamente distanti nel tempo e che è ad oggi disponibile il “Documento Preliminare di V.A.S.” redatto nell'Agosto 2015 nell'ambito del procedimento di formazione del nuovo Piano Operativo Comunale, in questa sede si ritiene utile riportare e descrivere i contenuti salienti di detto documento che certamente risulta quello più attendibile e attuale rispetto a quelli disponibili. Trattandosi di un documento iniziale e preliminare, gli studi e le analisi a supporto della valutazione si trovano ovviamente ad uno stadio di elaborazione necessariamente parziale. Tuttavia il documento contiene già un quadro sintetico delle criticità ambientali rilevate dal P.S. e dagli strumenti di pianificazione sovraordinati -di scala provinciale e regionale- nonché l'identificazione dei principali obiettivi da perseguire in materia ambientale, desunti dagli strumenti stessi. Tale documento si conclude in particolare con una prima analisi degli effetti ambientali, rappresentata attraverso la definizione di una specifica matrice contenente gli obiettivi generali e specifici del P.O. che vengono messi in relazione con i vari indicatori ambientali, esprimendo conseguentemente un giudizio di sintesi mediante il quale sono ponderate e valutate le possibili pressioni ed i probabili impatti potenzialmente determinabili dagli obiettivi individuati per il P.O. sul sistema delle risorse considerate. Il giudizio di sintesi indica il diverso possibile / probabile riscontro di un'interferenza su una singola risorsa che va dal livello positivo a quello potenzialmente negativo e che dunque rende necessari ulteriori approfondimenti di dettaglio circa i reali impatti da svolgersi nell'ambito del R.A. di supporto allo stesso P.O.. Tali giudizi sono riassunti in un apposito paragrafo che, anche tenendo conto di quanto già riportato nelle attività di valutazione della Variante generale al P.S., individua i “potenziali fattori di vulnerabilità ambientale” caratterizzanti il territorio del Comune di Carrara (descritti al successivo paragrafo 2.4) che costituiscono pertanto – unitamente agli approfondimenti di natura idrogeomorfologica (descritti al successivo paragrafo 2.6) - il più aggiornato quadro di riferimento ambientale entro cui svolgere la verifica di assoggettabilità della presente Variante di R.U..

Il Documento Preliminare per il nuovo P.O. si conclude inoltre, come richiesto dal quadro di riferimento legislativo e regolamentare, con un paragrafo che anticipa sinteticamente quali dovranno essere i contenuti del Rapporto Ambientale di V.A.S. che tuttavia non definisce ulteriori elementi conoscitivi da tenere in considerazione per la verifica di assoggettabilità della presente Variante di R.U..

## 2.4 Sintesi dei potenziali fattori di vulnerabilità ambientale

Alla luce delle diverse elaborazioni in materia di V.A.S. disponibili in materia ambientale, è possibile delineare un quadro, seppur sintetico, circa quelli che sono i potenziali fattori di criticità rilevabili alla scala comunale. L'insieme dei determinanti antropici individuati nella V.A.S. del P.S., descritti al precedente paragrafo 2.2, fornisce già utili informazioni sulle principali problematiche che interessano il territorio comunale e che sono principalmente legate all'intensa attività estrattiva e alle attività produttive ad essa connesse, il che a sua volta determina una forte diffusione di aree industriali e artigianali, anche all'interno del tessuto urbano, che produce significativi impatti sul traffico, sulla mobilità urbana, sulla gestione del ciclo dei rifiuti e l'approvvigionamento idrico ed energetico.

Per quanto riguarda le risorse ambientali prese in esame per il processo valutativo (sostanzialmente riferibili a quelle proposte per il P.S.), le principali problematiche rilevate a scala territoriali e di livello comunale si possono così sintetizzare:

### *a) Risorsa Acqua.*

- vulnerabilità degli acquiferi, sia dal punto di vista degli emungimenti (causa fra l'altro della progressiva salinizzazione nella falda e dei potenziali fenomeni di subsidenza), sia dal punto di vista qualitativo, in quanto fortemente inquinati dalle attività antropiche, insediamenti industriali in primis;
- necessità di approfondire le situazioni di fragilità dei sistemi acquiferi con particolare attenzione a quelli captati ad uso idropotabile, tenendo in considerazione le situazioni di grave carenza idrica registrate in periodi di bassa piovosità;
- elevata piovosità media annua dovuta alla vicinanza della catena apuana, con precipitazioni spesso intense i cui effetti risultano potenziati dalla forte acclività dei bacini montani e dalle loro caratteristiche geologiche e geomorfologiche;
- elevato rischio geomorfologico e idraulico legato alla presenza della fitta rete di canali di bonifica della pianura, molti dei quali aventi sbocco diretto al mare. In tale contesto è da tenere in considerazione la situazione di grave dissesto idrogeologico prodotta a seguito degli eventi alluvionali degli ultimi anni;
- scarsa qualità delle acque del Carrione, per il quale il monitoraggio ARPAT riporta al 2014 uno stato ecologico scarso e uno stato chimico non buono;
- assenza di dati esaurienti relativamente agli scarichi da attività produttive e manifatturiere; il reperimento di tali dati è reso quanto mai necessario viste le previsioni di nuovi insediamenti produttivi/artigianali.

### *b) Risorsa Aria.*

- criticità riguardanti la qualità dell'aria e il clima acustico nel centro storico e nelle aree interessate dal passaggio dei mezzi provenienti dai siti estrattivi, oltre che lungo l'asse della Via Aurelia.

### *c) Risorsa Suolo.*

- alta densità abitativa nel sistema territoriale di pianura;
- presenza storica di insediamenti produttivi primari nel sistema territoriale di pianura, dove si riscontra anche il problema della promiscuità fra funzione produttiva e residenziale;
- necessità di riorganizzare l'area portuale, nella quale si trovano a convivere porto commerciale, porto turistico e attività della cantieristica;
- carenza di standard generalizzata su tutto il territorio comunale, evidenziata in sede di P.S.;

- ruolo marginale dell'agricoltura, circoscritta a terreni residuali non interessati dagli insediamenti industriali, e necessità di affrontare il problema delle aree che non presentano più connotazione di carattere agricolo, sia per la ridotta presenza di attività agricole sia per la presenza di importanti infrastrutture che le circondano, sia per il carico insediativo e per la prevalente destinazione ad attività artigianali e commerciali dei terreni adiacenti.

*d) Risorsa Paesaggio.*

- per quanto riguarda i piccoli centri urbani del sistema territoriale montano, incongruenza della previsione di completamento dei lotti liberi non utilizzabili ai fini della dotazione di servizi e/o standard rispetto all'obiettivo di qualità per la qualificazione dei centri storici ("mantenere la conformazione tipologica e spaziale attraverso interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente").

A tali elementi di vulnerabilità, occorre tuttavia aggiungere in ragione di specifiche indicazioni contenute nel P.S. vigente, alcune dovute considerazioni concernenti la perimetrazione del "Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.)" di Massa e Carrara che, seppure in via teorica e/o potenziale, può ulteriormente contribuire a verificare se sussistano elementi e fattori di vulnerabilità ambientale da tenere in considerazione anche per la presente Variante al R.U.. A tale riguardo si veda quanto descritto al successivo paragrafo 2.5.

E' infine necessario considerare, in ragione di specifiche indicazioni contenute nel P.S. vigente e soprattutto nella pianificazione di Bacino (P.A.I.), le particolari indicazioni e prescrizioni concernenti le classi di pericolosità e le conseguenti condizioni di fattibilità, come meglio descritte al successivo paragrafo 2.6 e negli allegati alla presente relazione.

## **2.5 Altri potenziali elementi di vulnerabilità ambientale. Il S.I.N. Massa e Carrara**

Come si osserva dagli elaborati cartografici che costituiscono il quadro conoscitivo P.S. Vigente, (Tav. QC 5 - Vincoli), l'area dell'edificio scolastico in località Nazzano oggetto della Variante di R.U. è indicata come ricadente entro il perimetro del "Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.)" di Massa e Carrara, evidenziato con colore rosa. I dati tecnici riguardo al S.I.N. sono forniti da A.R.P.A.T. e di seguito ne è riportata una sintesi.

Il S.I.N. di Massa Carrara, classificato con il n.10 è stato istituito con la L. 426/98 e perimetrato con D.M. del Ministero dell'Ambiente del 21 dicembre 1999 e rientra fra quelli, ancora di competenza del Ministero dell'Ambiente, che sono provvisti di una perimetrazione a terra e di una perimetrazione a mare. Nello stesso decreto sono state individuate all'interno del perimetro le aree da sottoporre ad interventi di caratterizzazione e, in caso di inquinamento, ad attività di messa in sicurezza, bonifica, ripristino ambientale e monitoraggio. Il S.I.N. include sia aree la cui destinazione è storicamente legata ad attività industriali potenzialmente inquinanti, sia aree limitrofe potenzialmente esposte, quindi aree residenziali, aree a mare, nonché l'area portuale ed alcuni ravaneti, per un totale di circa 19 Km<sup>2</sup> a terra e circa 16 Km<sup>2</sup> a mare.

I principali elementi e fattori di pressione individuati all'interno del S.I.N. e che hanno contribuito alla definizione dello stesso, si possono così riassumere:

- la presenza dei diversi impianti industriali attivi nel passato e ormai dismessi (farmaceutici, petrolchimici, siderurgici, etc.);
- la presenza di una discarica di ceneri provenienti dall'inceneritore di RSU, attualmente in disuso;
- la "falda acquifera" inquinata dalle attività industriali sopra indicate;
- la presenza del porto;

- la presenza di alcune aree industriali marmifere (ravaneti).

Alcuni dei grossi siti industriali, nello specifico le aree ex Farmoplant ed ex Dalmine, sono stati oggetto di interventi di risanamento nei primi anni '90, in epoca cioè antecedente l'emanazione della normativa nazionale sulle bonifiche, ed hanno già avuto una certificazione di avvenuta bonifica sulla base delle norme e delle procedure regionali all'epoca vigenti.

Il porto, importante scalo di movimentazione di prodotti lapidei, vede sommarsi a tale funzione attività connesse al traffico di legno, tubi, carta, metalli, macchinari e carichi speciali, nonché cantieri per la realizzazione di navi traghetto-passeggeri e per il trasporto di prodotti chimici e gassosi.

Le aree dei ravaneti sono caratterizzate da potenziale inquinamento delle sorgenti d'acqua potabile e dei corpi idrici superficiali da polveri determinati della lavorazione in sito del marmo oggetto di coltivazione ed estrazione.

Dal punto di vista geografico l'area in esame è situata sul lato sud-occidentale delle Alpi Apuane ed è delimitata a NW dal Torrente Carrione, a NNE dalle falde pedemontane delle Alpi Apuane, ad ESE dal Fiume Frigido e ad WSW dal Mar Tirreno, interessando parte dei Comuni di Massa e di Carrara.

Stante l'obbligo, per le aree ricadenti in un S.I.N., di procedere alla caratterizzazione dei suoli e delle acque di falda, e, se necessaria, alla successiva bonifica, nel corso degli anni successivi alla definizione del S.I.N. sono stati attivati numerosi procedimenti; in alcuni casi (soltanto 12), le aree sono risultate non contaminate alle indagini di caratterizzazione, sia riguardo al suolo che alla falda acquifera e non hanno quindi richiesto specifici interventi di bonifica. Queste sono state restituite agli usi legittimi e senza particolari limitazioni anche a seguito dell'apposito decreto ministeriale.

Nel Maggio 2007 è stato anche ratificato un Accordo di Programma tra il Ministero dell'Ambiente ed i soggetti di governo a vario titolo interessati per promuovere la realizzazione degli interventi di bonifica all'interno del S.I.N., con particolare riguardo alle aree pubbliche ed alla falda acquifera, per la quale si prevede un approccio unitario e coordinato su tutto il sito. Per il rafforzamento e il completamento degli impegni così assunti è stato definito un secondo Accordo di Programma che stabilisce i criteri di attuazione della bonifica della falda e delle aree pubbliche, nonché le modalità di risarcimento del danno ambientale da parte dei soggetti individuati come responsabili dell'inquinamento.

Al 2013 risultavano in atto 17 procedure di bonifica (sull'intera superficie del S.I.N. e dunque distribuite fra i comuni di Massa e di Carrara); al momento attuale la banca dati "SisBon" riporta la presenza di sole 3 procedure di bonifica attive, dunque in corso, afferenti all'area del S.I.N. e collocate sul territorio comunale di Carrara.

Ora, sebbene l'area interessata dalla Variante in oggetto risulti da P.S. interna al perimetro a terra del S.I.N., è doveroso segnalare che il D.M. del 29/10/2013 ha effettuato una ridefinizione dello stesso perimetro, limitandolo alle sole aree a terra di Syndial Spa, Solvay Bario e Derivati Spa, ex-Farmoplant e Consorzio Investimenti Produttivi (ex -Ferroleghe), e disponendo che le aree fino a quel momento comprese nel perimetro passassero alla competenza della Regione Toscana.

Alla luce di tale nuova ripermimetrazione, decade la permanenza dell'area oggetto della Variante di R.U. entro il perimetro del S.I.N., dunque non si evidenziano particolari criticità da prendere in considerazione in questa fase della valutazione.

## **2.6 Elementi di vulnerabilità idro-geomorfologica e condizioni di fattibilità**

Le analisi riguardanti la vulnerabilità e pericolosità idro-geomorfologica e le condizioni di fattibilità riferibili alle previsioni oggetto della Variante di R.U. sono contenute nell'Elaborato "Elementi di vulnerabilità idro-geomorfologica e condizioni di fattibilità" allegato al presente Documento, al quale si rimanda per gli approfondimenti specifici e le informazioni di dettaglio. Di tale allegato si riportano di seguito l'articolazione, e dunque i temi affrontati, e una breve sintesi degli esiti.

Per ciascuna delle due aree che costituiscono l'oggetto della Variante (Palazzo ex Inail e Scuola in Nazzano) al R.U. le analisi e gli approfondimenti analitici sono così strutturati:

- 1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO
- 2 - INQUADRAMENTO E CARTOGRAFIA DEGLI STRUMENTI URBANISTICI
  - 2.1 - Pericolosità geomorfologica
  - 2.2 - Pericolosità idraulica
  - 2.3 - Pericolosità sismica
- 3 – VINCOLI TERRITORIALI
  - VINCOLO IDROGEOLOGICO
  - ZONAZIONE SISMICA
  - BACINO REGIONALE TOSCANA NORD
- 4 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE
- 5 – INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SITO
- 6 – MODELLAZIONE GEOLOGICA
  - 6.1 – Geomorfologia
  - 6.2 – Geologia, stratigrafia e struttura
  - 6.3 – Idrografia, idrogeologia e riduzione dell'impermeabilizzazione
  - 6.4 – Modello geologico di sintesi
- 7 – SISMICITA' DELL'AREA
  - 7.1 - Sismicità storica
  - 7.2 - Zonizzazione sismica nazionale e regionale
  - 7.3 - Definizione della sismicità di riferimento
- 8 – FATTIBILITA'

Dagli studi effettuati e riportati nel suddetto allegato risulta che, per quanto riguarda i vincoli di natura idro-geomorfologica, le aree di interesse non si trovano in zona soggetta al vincolo idrogeologico ai sensi della Legge n. 3267 del 30/12/1923 e degli artt. 21 e 22 del R.D.L. 1126/1926. Ricadono inoltre all'esterno delle aree boscate (Fonte Uso del Suolo 2010\_RT).

Per quanto riguarda la zonazione sismica, in base all'O.P.C.M. 3519/2006, il Comune di Carrara è attribuito alla Classe di Pericolosità Sismica 3s, corrispondente a valori dell'accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A pari a 0.15 g, classe trasformata in 3 dalla Regione Toscana con D.G.R.T. n. 878 del 08.10.2012.

L'area dell'edificio in Nazzano rientra nelle aree sottoposte a salvaguardie nel progetto di "Approvazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino di rilievo regionale Toscana Nord (P.A.I.)", di cui alla Delibera n. 11 del 25/01/2005, aggiornamento Ottobre 2012 e più in particolare in area a Pericolosità Elevata PIE; l'area del Palazzo ex Inail invece rientra nelle aree sottoposte a salvaguardie nel progetto di "Approvazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino di rilievo regionale Toscana Nord (P.A.I.)", di cui alla Delibera n. 11 del 25/01/2005, aggiornamento Ottobre 2012 e più in particolare in area a Pericolosità Molto Elevata PIME.

Tenendo conto delle previsioni, è stata valutata la fattibilità delle stesse dal punto di vista geomorfologico, idraulico e sismico sulla base delle N.T.A. del P.S. vigente (Variante

generale2013) e tenendo in opportuna considerazioni le Norme di Piano dell’Autorità di Bacino Toscana Nord.

La definizione delle condizioni di fattibilità dipende dalle classi di pericolosità che caratterizzano le aree. In particolare:

- Per quanto concerne la *Fattibilità Geomorfologica*, si fa presente che in condizioni di Pericolosità G.1 sono necessari normali approfondimenti da effettuarsi a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia, da effettuarsi nell’ambito del rilascio dei titoli abilitativi e autorizzativi.
- Per quanto concerne la *Fattibilità Sismica*, si fa presente che in condizioni di Pericolosità S.3, nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti, inoltre per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni.
- Per quanto concerne la *Fattibilità Idraulica*, si fa presente che in condizioni di Pericolosità I.3 (edificio in Nazzano) si pongono condizionamenti derivanti dalle relative N.T.C. comunali e nel rispetto della disciplina del recente Piano di gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.); in condizioni di Pericolosità I.4 (edificio ex Inail) si pongono fortissime limitazioni derivanti dalla L.R. 21/2012, dalle relative N.T.C. comunali e nel rispetto della disciplina di P.G.R.A. che tuttavia non sembrano precludere (almeno in via preliminare) la definizione delle previsioni di Variante al R.U. in oggetto e che pertanto dovranno essere puntualmente verificate, in ragione degli interventi edilizi ammissibili, nell’ambito del rilascio dei titoli abilitativi e autorizzativi.

### **3. QUADRO VALUTATIVO PRELIMINARE**

#### **3.1 Obiettivi e finalità della Variante semplificata al R.U.**

La “Variante semplificata al R.U. vigente” si rende necessaria al fine di dare concreta risposta a specifiche esigenze, di natura applicativa ed operativa, riscontrate dall’Amministrazione Comunale, ed è finalizzata esclusivamente a rivedere alcune limitate previsioni urbanistiche localizzate e circoscritte a singoli immobili, con l’obiettivo di garantire una migliore attuazione e gestione dello strumento di pianificazione urbanistica vigente e a dare risposta anche a puntuali proposte e manifestazioni di interesse formulate dall’amministrazione comunale e da soggetti privati, comunque ricadenti all’interno del perimetro del territorio urbanizzato, come definito in via transitoria dall’articolo 224 della nuova L.R. 65/2014.

Le finalità e gli obiettivi descritti, che delineano specifiche esigenze di natura amministrativa, sono in particolare richiamati ed enunciati nel Provvedimento del Responsabile del Procedimento del 10 ottobre 2016, dal quale emerge che “...questo Comune necessita, nelle more di approvazione del Nuovo Piano Operativo Comunale, di predisporre n. 2 varianti al vigente Regolamento Urbanistico ed in particolare: la prima relativa alla variazione delle destinazioni urbanistiche e le conseguenti discipline d’uso e di intervento, conformemente alle disposizioni del vigente P.S., di due immobili, il primo, denominato Palazzo ex Inail, ubicato nel centro storico di Carrara ed avente destinazione urbanistica per servizi amministrativi e servizi sociosanitari ed il secondo un edificio scolastico ubicato in località Nazzano [oggetto specifico della presente Relazione]; la seconda relativa ad un immobile con destinazione alberghiera

*posto in Marina di Carrara (attualmente in stato di abbandono) denominato "Hotel Mediterraneo" per il quale, su istanza della proprietà, si intendono rivedere le previsioni urbanistiche attraverso una modifica delle destinazioni d'uso e funzionali ed una diminuzione dei parametri" [si veda eventualmente al riguardo anche gli elaborati della Variante semplificata di R.U.]*

### **3.2 Sintesi delle probabili previsioni della Variante semplificata al R.U.**

La Variante in esame, ovvero la prima delle due richiamate nel Provvedimento di cui al paragrafo precedente, ha per oggetto, come sopra accennato, due immobili, il primo ubicato nel centro storico di Carrara e il secondo in località Nazzano.

**1)** Il fabbricato posto in centro città, conosciuto come "Palazzo ex Inail" e in disuso da molto tempo, versa attualmente in condizioni di degrado ed è classificato dal R.U. vigente come edificio pubblico destinato a servizi amministrativi e socio-sanitari, il che non risponde all'effettivo stato dell'immobile, che attualmente è di proprietà privata. La redazione della Variante al R.U. scaturisce dall'interesse mostrato dall'attuale proprietà per il recupero dell'edificio e quindi dall'esigenza dell'Amministrazione di aggiornare lo strumento urbanistico sulla base delle mutate condizioni dell'immobile.

Nel richiedere al Comune una variante al Regolamento urbanistico per eliminare il vincolo pubblicistico ormai non più attuale, la proprietà ha chiesto la possibilità di inserirvi destinazioni d'uso private compatibili con la struttura (in modo particolare le destinazioni a1 (residenza), d1 (uffici), direzionale (e1), coerentemente con quanto disposto all'art. 8 delle NTA del R.U. vigente "Disciplina delle destinazioni d'uso).

La modifica della classificazione dell'edificio "ex Inail" da edificio pubblico a edificio privato comporta una seppur lieve variazione nel calcolo degli standard urbanistici, comunque nel rispetto di quanto disciplinato e contenuto nel P.S. vigente (cfr. all. A -Norme UTOE). L'immobile rappresentava infatti una quota di "attrezzature collettive" che veniva considerata fra le "attrezzature di interesse collettivo" ai sensi del DM 1444/68, e che alla luce delle rettifiche potenzialmente operabili dalla Variante deve a questo punto essere sottratta a tale calcolo. Fatte le verifiche di conformità al vigente P.S. dal punto di vista del dimensionamento e degli standard, si può concludere che la Variante sotto il profilo tecnico può essere accolta, tenendo in considerazione la stipula di una convenzione (o atto d'obbligo) per la realizzazione di opportune opere pubbliche compensative.

Per quanto riguarda le possibili destinazioni private, l'edificio manterrà la classificazione edilizia (tipologica) A1 (cfr. proposta della tavola del Regolamento Urbanistico modificata) e pertanto potrà ospitare tutte le destinazioni compatibili con il centro storico. Essendo però collocato in area attualmente classificata a pericolosità Idraulica Molto elevata (PIME), gli interventi edilizi, compresi eventuali cambi d'uso, saranno assoggettati alla disciplina e alla eventuali limitazioni dettate dalla L.R. 21/2012. In particolare, fino alla messa in sicurezza dell'area non sarà consentito realizzare nuove unità abitative.

**2)** L'edificio situato in località Nazzano, invece, è un edificio pubblico che risulta classificato dagli strumenti vigenti come edificio scolastico mentre da molto tempo è utilizzato per servizi sanitari; l'Amministrazione Comunale, anche al fine di valorizzare il proprio immobile, ha mostrato dunque l'esigenza di modificare l'attuale destinazione d'uso mutandola in attrezzature socio - sanitarie.

Come si può vedere dalla tavola dello stato modificato allegata alla presente relazione, la proposta prevede nello specifico che parte del complesso conservi la classificazione "Istruzione



di base", mentre la restante porzione passi in parte a "Servizi ospedalieri e sociosanitari" e in parte a "Verde pubblico", cambiando dunque categoria di zona urbana per servizi pubblici da G1 a G2 (cfr. Tav. 3c/II del R.U. vigente).

In questo caso il problema del calcolo degli standard, non rileva particolari problemi (non mutando sostanzialmente la destinazione degli immobili), si pone esclusivamente nel senso che la quota rappresentata dall'edificio in esame deve essere sottratta al totale dell'"istruzione" per essere invece trasferita all'interno delle "attrezzature di interesse collettivo" e del "verde pubblico".

In sintesi, fermi restando il rispetto della disciplina di P.S. vigente e la verifica di coerenza e conformità al P.I.T./P.P.R. (cfr. par. 4.2), la Variante prevede indicativamente le seguenti tipologie di modifica e variazione al R.U. vigente (si veda anche gli estratti grafici e cartografici allegati alla presente relazione):

- modifica e correzione/rettifica della sola specifica classificazione funzionale di beni ricadenti negli "Edifici A di Impianto Storico", e più precisamente Complessi Monumentali ed Edifici vincolati dal D. Lgs 490/99 e quelli ad esso parificati (cfr. Tav. 4a/I del R.U. vigente);
- modifica, variazione, precisazione e correzione/rettifica della sola specifica classificazione di beni ricadenti nelle "Zone G Urbane per Servizi Pubblici" e più precisamente G1- Attrezzature pubbliche di quartiere, comunque nel rispetto degli Standard Urbanistici indicati dal P.S. vigente;

Occorre infine precisare che la Variante semplificata di R.U. contempla l'ipotesi, mediante atti di natura convenzionale, di subordinare gli interventi edilizi e il conseguente rilascio dei titoli abilitativi all'impegno dei proponenti alla realizzazione di misure di natura compensativa sostanzialmente orientate a garantire la riqualificazione e il miglioramento qualitativo degli spazi pubblici (verde, percorsi, viabilità, ecc.) adiacenti e/o funzionalmente e tipologicamente relazionati con gli edifici oggetto della stessa Variante (con particolare attenzione per la parte oggetto di recupero dell'edificio ex Inail). Si tratterà dunque in sede di formazione delle elaborazioni definitive di variante di ponderare con attenzione tali possibili misure in modo da assicurare la massima compatibilità degli interventi e delle trasformazioni.

### **3.3 Caratteristiche della Variante semplificata al R.U. in rapporto ai criteri di legge**

Innanzitutto la Variante semplificata al R.U., ovvero la prima delle due Varianti richiamate nel Provvedimento di cui al paragrafo 3.1, ha per oggetto, nel rispetto di quanto indicato dall'articolo 30 comma 2 della L.R. 65/2014, previsioni che ricadono all'interno del perimetro del territorio urbanizzato (come individuato in via transitoria ai sensi dell'articolo 224 della stessa legge regionale). Come poi esposto nel paragrafo 1.1, ai sensi dell'articolo 5 della L.R. 65/2014 la Variante in esame è compresa nei casi per i quali è prevista la verifica di assoggettabilità alla V.A.S..

A definire la procedura e le modalità (criteri) per la verifica di assoggettabilità è l'articolo 22 della stessa legge regionale che al comma 1 recita *"... l'autorità procedente o il proponente, nella fase iniziale di elaborazione del piano o programma, predispone un documento preliminare che illustra il piano o programma e che contiene le informazioni e i dati necessari all'accertamento degli impatti significativi sull'ambiente, secondo i criteri individuati nell'allegato 1 alla presente legge ..."*

In particolare, i criteri individuati dall'allegato richiamato sono i seguenti:

- 1) Caratteristiche del piano o programma, tenendo conto in particolare dei seguenti elementi:

- *in quale misura il piano o programma stabilisce un quadro di riferimento per progetti ed altre attività, per quanto riguarda l'ubicazione, la natura, le dimensioni e le condizioni operative o attraverso la ripartizione delle risorse;*
- *in quale misura il piano o programma influenza altri piani o programmi, inclusi quelli gerarchicamente ordinati;*
- *la pertinenza del piano o programma per l'integrazione delle considerazioni ambientali, in particolare al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile;*
- *problemi ambientali relativi al piano o programma;*
- *la rilevanza del piano o programma per l'attuazione della normativa comunitaria nel settore dell'ambiente (ad es. piani e programmi connessi alla gestione dei rifiuti alla protezione delle acque).*

2) Caratteristiche degli impatti e delle aree che possono essere interessate, tenendo conto in particolare, dei seguenti elementi:

- *probabilità, durata, frequenza e reversibilità degli impatti;*
- *carattere cumulativo degli impatti;*
- *natura transfrontaliera degli impatti;*
- *rischi per la salute umana o per l'ambiente (ad es. in caso di incidenti);*
- *entità ed estensione nello spazio degli impatti (area geografica e popolazione potenzialmente interessate);*
- *valore e vulnerabilità dell'area che potrebbe essere interessata a causa: delle speciali caratteristiche naturali o del patrimonio culturale, del superamento dei livelli di qualità ambientale o dei valori limite; dell'utilizzo intensivo del suolo;*
- *impatti su aree o paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale.*

Tenendo conto della particolare tipologia di Variante al R.U. di cui si tratta in questo caso (variante semplificata di cui all'articolo 30 della L.R. 65/2014), per sua natura circoscritta a limitate modifiche e variazioni dello strumento urbanistico, comunque riferite ad aree interne al perimetro del territorio urbanizzato (individuato ai sensi del P.S. vigente), di seguito sono descritti, argomentati e verificati i criteri indicati all'allegato I punto 1) della L.R. 10/2010 e s.m.i.. In particolare:

- Le previsioni della Variante semplificata di R.U., per ubicazione, natura, dimensioni e condizioni operative, ovvero per caratterizzazione e distribuzione delle risorse potenzialmente interessate (certamente limitate e circoscritte a quelle eventualmente aventi diretta interazione con le previsioni oggetto di modifica e variazione), non costituiscono quadro di riferimento per progetti ed altre attività, se non per le sole limitate parti oggetto di modifica e variazione. In questo quadro si deve tenere conto che, in linea generale, le previsioni di R.U., e quindi anche delle relative successive varianti, devono necessariamente risultare coerenti e conformi alla disciplina e al quadro previsionale strategico stabilito del P.S. vigente, con il P.I.T./P.P.R. (si veda al riguardo anche il precedente paragrafo 1.3.) e il P.T.C. provinciale, di cui costituiscono altresì declinazione operativa e attuativa. In definitiva le previsioni in oggetto, oltre ad essere riferite a limitate e circoscritte porzioni di territorio, si caratterizzano quali strumenti operativi ed attuativi discendenti dal corretto recepimento di un quadro di riferimento sovraordinato costituito dagli strumenti della pianificazione territoriale vigenti (P.S., P.I.T./P.P.R. e P.T.C.).
- Per analoghe considerazioni la Variante semplificata di R.U., proprio in quanto strumento di pianificazione urbanistica (di natura operativa ed applicativa, ovvero conformativa del regime dei suoli), non introduce previsioni e indicazioni progettuali che possono influenzare altri piani o programmi, inclusi quelli gerarchicamente ordinati.

- Pur essendo esclusivamente riferite a ubicazioni interne al perimetro del territorio urbanizzato, le previsioni della Variante semplificata al R.U. risultano (almeno in via teorica) pertinenti per l'integrazione delle considerazioni ambientali, in particolare la promozione dello sviluppo sostenibile, in considerazione del fatto che nel garantire il rispetto delle disposizioni degli strumenti di pianificazione territoriale sovraordinati, perseguono e declinano le politiche e le azioni degli stessi, anche in specifico riferimento alle esigenze di sostenibilità e compatibilità ambientale. Del resto gli stessi strumenti di pianificazione territoriale nel perseguire i principi e gli obiettivi di sviluppo sostenibile, sanciti dalla legislazione vigente, assicurano la valutazione ambientale dei loro effetti attraverso gli specifici rapporti ambientali di V.A.S. (si veda precedenti paragrafi 2.2. e 2.3.). Inoltre le modifiche e le variazioni che si intendono apportare con la Variante non comportano aumento significativo e rilevante dei carichi insediativi complessivi che non siano già stati considerati e valutati nell'ambito del R.U. vigente. Comportano semmai, come precedentemente esposto, in uno dei due casi, una lieve modifica degli standard urbanistici esistenti, che però non influisce negativamente sul calcolo totale degli standard stessi e che comunque non interferisce con il criterio considerato.
- La Variante semplificata di R.U., essendo necessariamente riferita a previsioni interne al perimetro del territorio urbanizzato, introduce e interseca (in termini contenutistici formali) problematiche ambientali esclusivamente riferite a quelle idrauliche e geomorfologiche, determinabili in ragione delle variazioni previsionali che richiedono la valutazione di fattibilità ai sensi di legge. In questo quadro, infatti, gli elementi di vulnerabilità delle risorse essenziali potenzialmente interessate dalle previsioni (leggasi modifiche), non risultano influenzabili o comunque apprezzabili in termini di effetti o impattinegativi.  
Si rileva al contrario un potenziale, seppur marginale, miglioramento delle condizioni di stato di alcune risorse essenziali in relazione alla possibile riduzione dei carichi insediativi ed urbanistici.
- La Variante semplificata di R.U. e le relative previsioni potenzialmente introducibili, in quanto strumento della pianificazione urbanistica, non risultano evidentemente avere rilevanza per l'attuazione della normativa comunitaria nel settore dell'ambiente (ad es. piani e programmi connessi alla gestione dei rifiuti o alla protezione delle acque).

### 3.4 Caratteristiche degli impatti (potenziali) in rapporto ai criteri di legge

Sempre ai fini della verifica dell'assoggettabilità o meno della Variante semplificata di R.U. al procedimento di V.A.S., tenendo in considerazione i contenuti descritti e argomentati nei precedenti paragrafi 2.2, 2.3 e 2.4 (valutazioni esistenti del P.S. vigente e del P.O.C. in via di formazione e conseguente sintesi dei fattori di vulnerabilità ambientale in atto) ed in riferimento ai potenziali effetti territoriali, ambientali e socio-economici determinati dalle prime ipotesi di quadro propositivo (obiettivi, finalità e probabili previsioni della variante), di seguito sono argomentati i criteri indicati all'allegato I punto 2) della L.R. 10/2010 e s.m.i. in specifico riferimento alle caratteristiche degli impatti e delle aree potenzialmente interessate. In particolare:

- Le modifiche apportate dalla Variante semplificata di R.U. (seppure comportanti effetti probabili ed irreversibili), non hanno carattere cumulativo e non determinano aumento significativo e complessivamente apprezzabile del carico insediativo né influiscono negativamente sugli standard urbanistici; sono peraltro circoscritte a limitate porzioni di territorio comunale interne al perimetro del territorio urbanizzato. Esse prevedono il recupero di un immobile di valore storico attualmente in stato di abbandono, dunque

comportano un effetto positivo sul sistema degli assetti insediativi e le risorse culturali e architettonici, e la riorganizzazione di aree di interesse collettivo con il reperimento di nuovi spazi destinati a verde pubblico.

- Alla luce della particolare natura della Variante semplificata di R.U. (riferita ad aree interne al perimetro del territorio urbanizzato), si può dire che i contenuti della stessa non determinano impatti negativi sulle risorse ambientali, e dunque evidentemente non rilevano impatti di natura transfrontaliera (concorrono altresì al conseguimento di obiettivi e finalità condivisi nell'ambito della pianificazione territoriale sovraordinata che evidentemente assicura le coerenze con i quadri propositivi eventualmente espressi in dirette e disposizioni comunitarie) o impatti passibili di carattere cumulativo.
- Analogamente si può affermare che le modifiche introdotte con la variante semplificata di R.U. non comportano rischi per la salute umana e per l'ambiente, e poiché risultano riferite ad aree ricadenti all'interno del territorio urbanizzato, non presentano per loro natura elementi, fattori e componenti di specifico valore ambientale e paesaggistico, dunque non comportano problematiche per aree e paesaggi riconosciuti come protetti a livello nazionale, comunitario o internazionale; anzi, come detto precedentemente, la previsione di recupero dell'immobile "ex Inail" assicura, seppur localmente, il rispetto e la valorizzazione delle componenti culturali presenti, e costituisce l'occasione per un miglioramento delle condizioni qualitative dell'assetto urbano.

Permane esclusivamente l'obbligo, secondo quanto specificatamente indicato al precedente paragrafo 1.3, del rispetto della disciplina delle disposizioni (obiettivi di qualità e direttive correlate) concernenti il P.I.T. con valenza di P.P.R. con specifico riferimento sole alle disposizioni concernenti l'Ambito di paesaggio 02 "Versilia e Costa Apuana" (di cui si da conto al successiva paragrafo 4.2).

## 4. CONCLUSIONI

### 4.1 Esclusione dalla V.A.S. della Variante semplificata al R.U.

Tenendo conto delle diverse argomentazioni contenute nei capitoli precedenti, di quanto espresso in particolare ai paragrafi 3.3. e 3.4., in considerazione della natura e delle caratteristiche della variante (semplificata), della sua collocazione nella filiera della pianificazione comunale e del quadro valutativo che lo supporta (verificato e ponderato a livello e scala generale nel P.S. vigente e seppur in maniera preliminare nel P.O. in via di formazione), la Variante semplificata di R.U. in oggetto si può considerare non soggetta a particolari prescrizioni e/o specifiche misure correlate (oltre a quelle già indicate nel quadro propositivo e progettuale generale già contenuto nel R.U. vigente, nonchè di quanto ulteriormente indicato al successivo paragrafo 4.2.), **né assoggettabile al procedimento di V.A.S. ai sensi dell'articolo 22 della L.R. 10/2010 e dell'articolo 12 del D.Lgs 152/2006.**

### 4.2 Verifica di conformità della Variante semplificata al R.U. al P.I.T./P.P.R.

Per quanto riguarda la disciplina paesaggistica complessiva, è del tutto evidente, stante la scala dimensionale delle previsioni proposte e la loro specifica collocazione nell'ambito dei contesti insediativi (territorio urbanizzato), che risulta sostanzialmente impraticabile qualsiasi riscontro diretto con le indicazioni generali formulate nella disciplina del P.I.T./P.P.R. concernente

l’Ambito di paesaggio n- 02 “Versilia e costa Apuana”, che tuttavia sono di seguito considerate e ponderate in rapporto agli effetti potenzialmente determinabili dalla stessa Variante, come descritti nel precedente Capitolo 3.

Le aree oggetto della Variante non interferiscono inoltre con alcuno dei beni paesaggistici vincolati per legge (articolo 136 e 142 del Codice) e non presentano, in via preliminare, in termini di relazioni spaziali e funzionali, elementi di potenziale interferenza o interrelazione con beni paesaggistici formalmente riconosciuti.

Possono in definitiva verificarsi quindi solo potenziali elementi di interrelazione tra contenuti della variante e obiettivi e corrispondenti direttive correlate indicati dalla scheda dell’ambito di paesaggio (così come selezionati e descritti nel precedente paragrafo 1.2.): tali potenziali elementi di interferenza sono sintetizzati nella matrice riportata nel seguito, dalla quale emerge la sostanziale “adeguatezza” della Variante con la disciplina di P.I.T./P.P.R. e dunque la coerenza con gli obiettivi e le finalità espressi in sede regionale.

In particolare risulta evidente, stante la particolare ubicazione delle aree oggetto di Variante al R.U. (all’interno del perimetro del territorio urbanizzato, l’assenza di possibili interferenze e/o interrelazioni con l’obiettivo 3 *“Recuperare e valorizzare le relazioni territoriali storiche fra montagna, collina, pianura e fascia costiera”*, mentre si rileva come i contenuti della stessa Variante al R.U. concorrano (essendo riferiti proprio alle esigenze di recupero del P.E.E.) nel loro complesso a garantire il perseguimento dell’obiettivo 4 *“Riqualificare il sistema insediativo e infrastrutturale diffuso nella pianura e lungo la fascia costiera e tutelare le aree libere residuali”*. In questo quadro preme richiamare inoltre l’attenzione sulle possibili misure di natura compensativa che la Variante intende adottare sostanzialmente orientate a garantire la riqualificazione e il miglioramento qualitativo degli spazi pubblici (verde, percorsi, viabilità, ecc.) adiacenti e/o funzionalmente e tipologicamente relazionati con gli edifici oggetto della stessa Variante (con particolare attenzione per la parte oggetto di recupero dell’edificio ex Inail). Tali ulteriori contenuti di natura propositiva concorrono ulteriormente ad assicurare i livelli di adeguatezza della Variante semplificata di R.U. al P.I.T./P.P.R..

Più in dettaglio si evidenzia infine che in relazione alla direttiva correlata 4.11, la Variante al R.U., poiché riferita ad un edificio di interesse storico, può contribuire ad assicurare che le previsioni e i conseguenti interventi edilizi, in particolare il recupero dell’immobile con il conseguente inserimento delle nuove destinazioni d’uso, siano coerenti per funzioni, tipi edilizi, materiali, colori ed altezze, e opportunamente inseriti nel contesto paesaggistico senza alterarne la qualità morfologica e percettiva, secondo le specifiche disposizioni già contenute nel R.U. vigente.

AMBITO DI PAESAGGIO 02 - VERSILIA E COSTA APUANA		VARIANTE R.U. - "Palazzo ex Inail"	VARIANTE R.U. - Edificio Nazzano
OBIETTIVI	DIRETTIVE CORRELATE		
3	3.2 - riqualificare l'asse storico pedecollinare della via Sarzanese-Aurelia contrastando "l'effetto barriera" tra pianura costiera e sistemi collinari evitando i processi di saldatura e salvaguardando i varchi ineditati tra le aree urbanizzate lungo l'asse infrastrutturale	X	X
	3.3 - valorizzare in maniera sinergica il patrimonio edilizio della costa e quello dell'entroterra ai fini di integrare la consolidata ricettività turistica costiera con forme di ospitalità diffusa anche attraverso il recupero di edifici produttivi e manufatti di archeologia industriale (ferriere, mulini, argentiere).	X	X
4	4.1 - evitare ulteriori processi di consumo di suolo, contrastando i fenomeni di dispersione insediativa e l'erosione dello spazio agricolo anche attraverso il riordino degli insediamenti (aree di pertinenza, annessi e viabilità) e il recupero degli edifici e manufatti esistenti;		X
	4.4 - salvaguardare i varchi di accesso e le visuali verso il mare dai viali litoranei e dagli assi storici, favorendo la riappropriazione e fruizione da parte dei residenti dello spazio costiero come spazio pubblico urbano;	X	X
	4.5 - conservare la leggibilità e la riconoscibilità dell'impianto storico degli insediamenti costieri, i caratteri architettonici e tipologici del tessuto edilizio di valore storico e le relazioni fisiche e vive con il paesaggio litoraneo, tutelando il tessuto urbano riconducibile al modello della "città giardino" e caratterizzato dalla sequenza di profili edilizi diversificati (gli stabilimenti balneari, la passeggiata, la cortina di edifici affacciati sul lungomare) conservando e valorizzando il patrimonio storico - architettonico legato al turismo balneare quali i grandi alberghi e le colonie marine;	X	X
	4.11 - assicurare che i nuovi interventi siano coerenti con il paesaggio di riferimento per tipi edilizi, materiali, colori ed altezze, e opportunamente inseriti nel contesto paesaggistico senza alterarne l'integrità morfologica e percettiva.		X

X

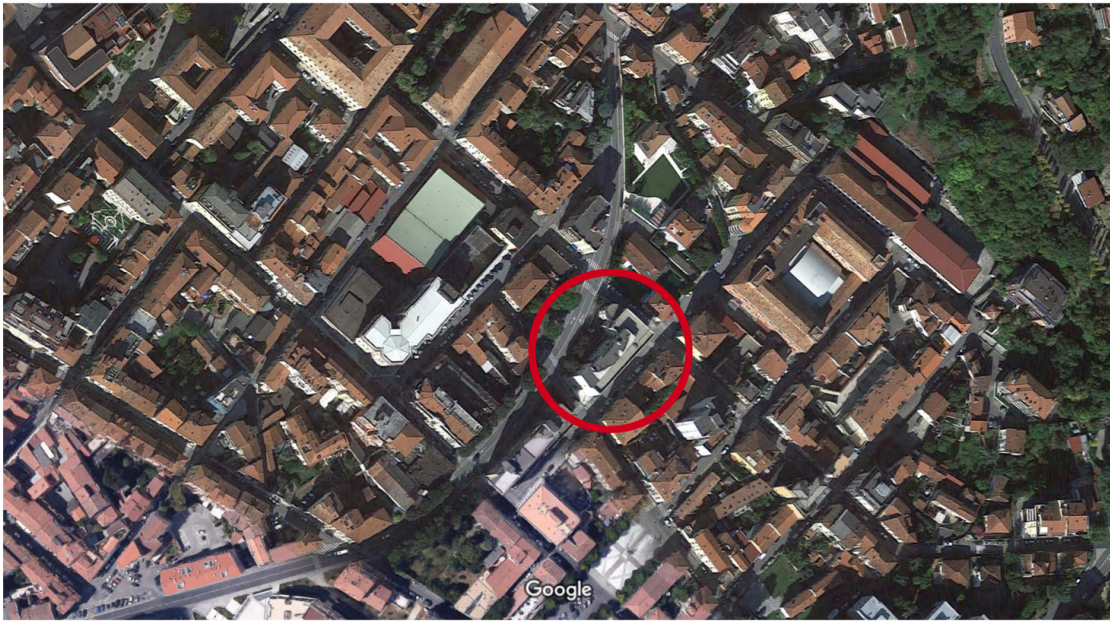
le previsioni non interferiscono con l'obiettivo del P.I.T./P.P.R. e con la conseguente direttiva correlata

le previsioni perseguono l'obiettivo del P.I.T./P.P.R. applicando correttamente la direttiva considerata

le previsioni possono presentare eventuali elementi di interferenza con l'obiettivo del P.I.T./P.P.R., ma la coerenza con la direttiva considerata (stante la particolarità della variante) può essere valutata in fase di attuazione dell'intervento

le previsioni contrastano con l'obiettivo del P.I.T./P.P.R. in quanto non concorrono all'applicazione della direttiva considerata

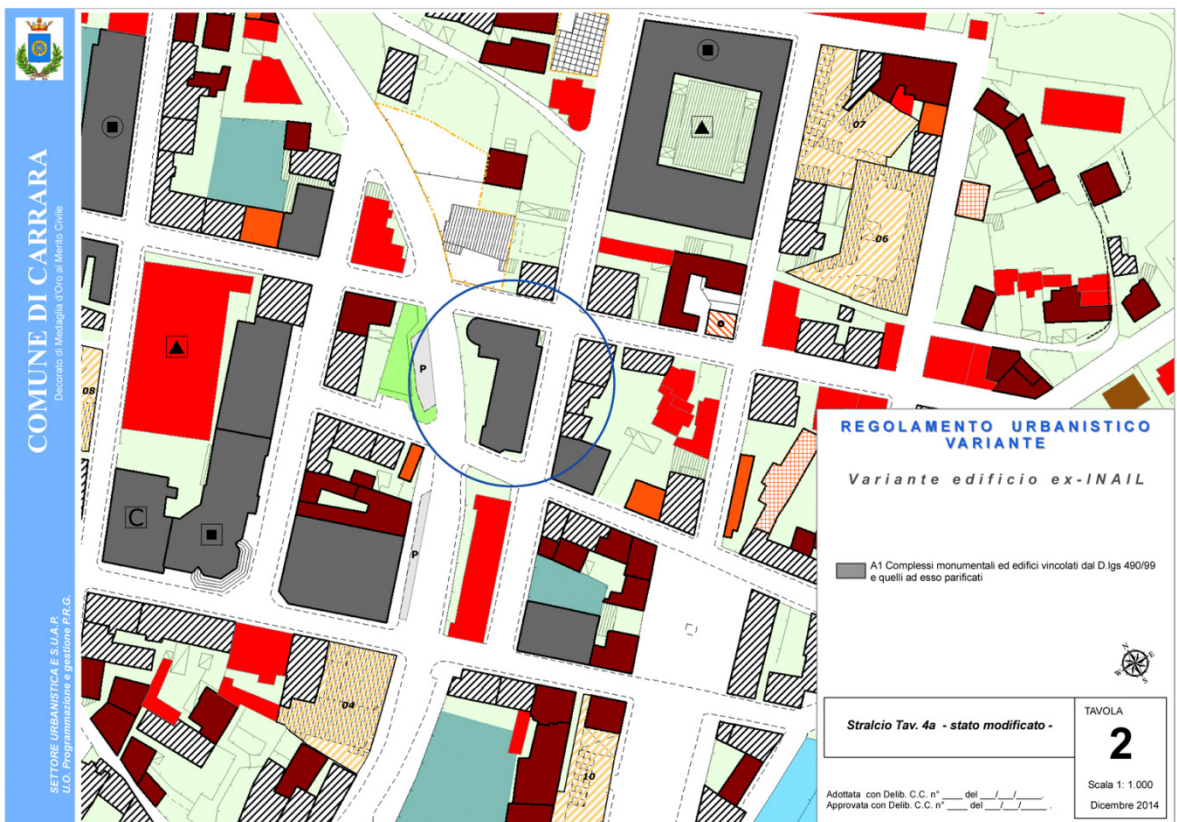
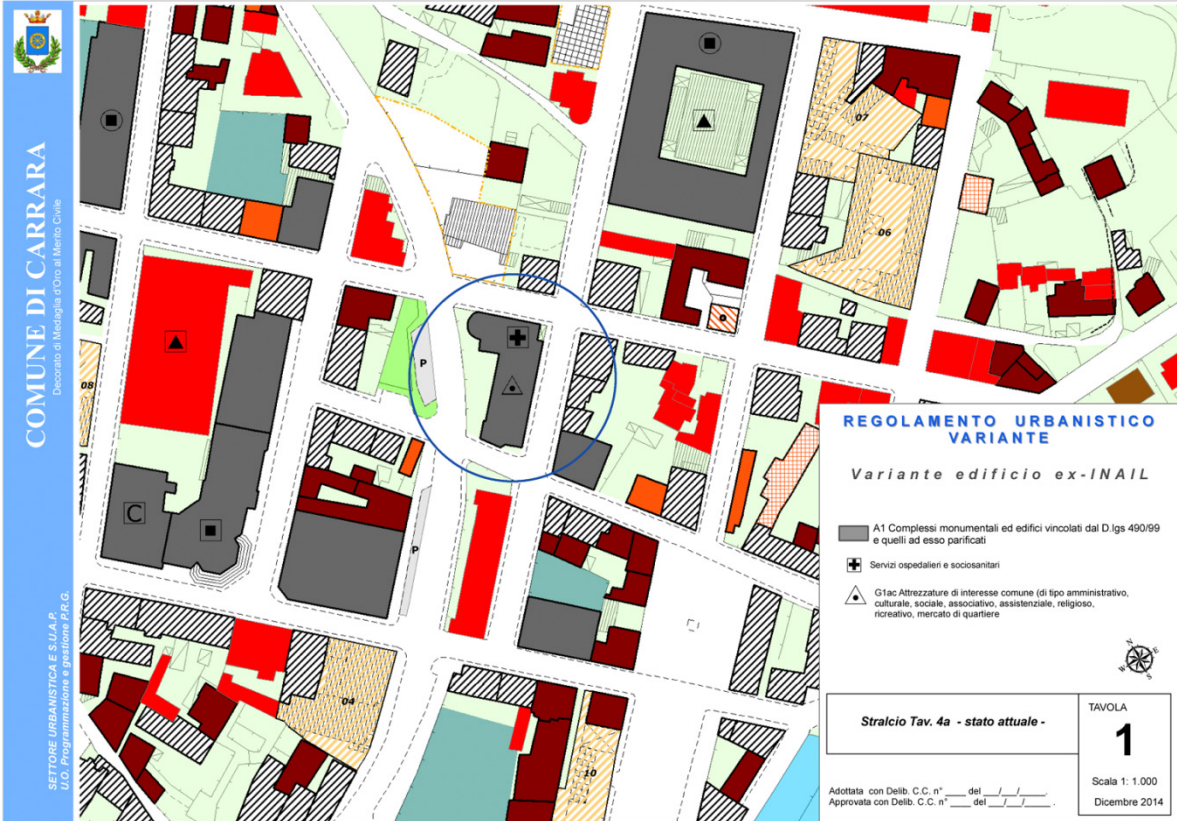
**ESTRATTI GRAFICI E CARTOGRAFICI DI SUPPORTO ALLA V.A.S.**



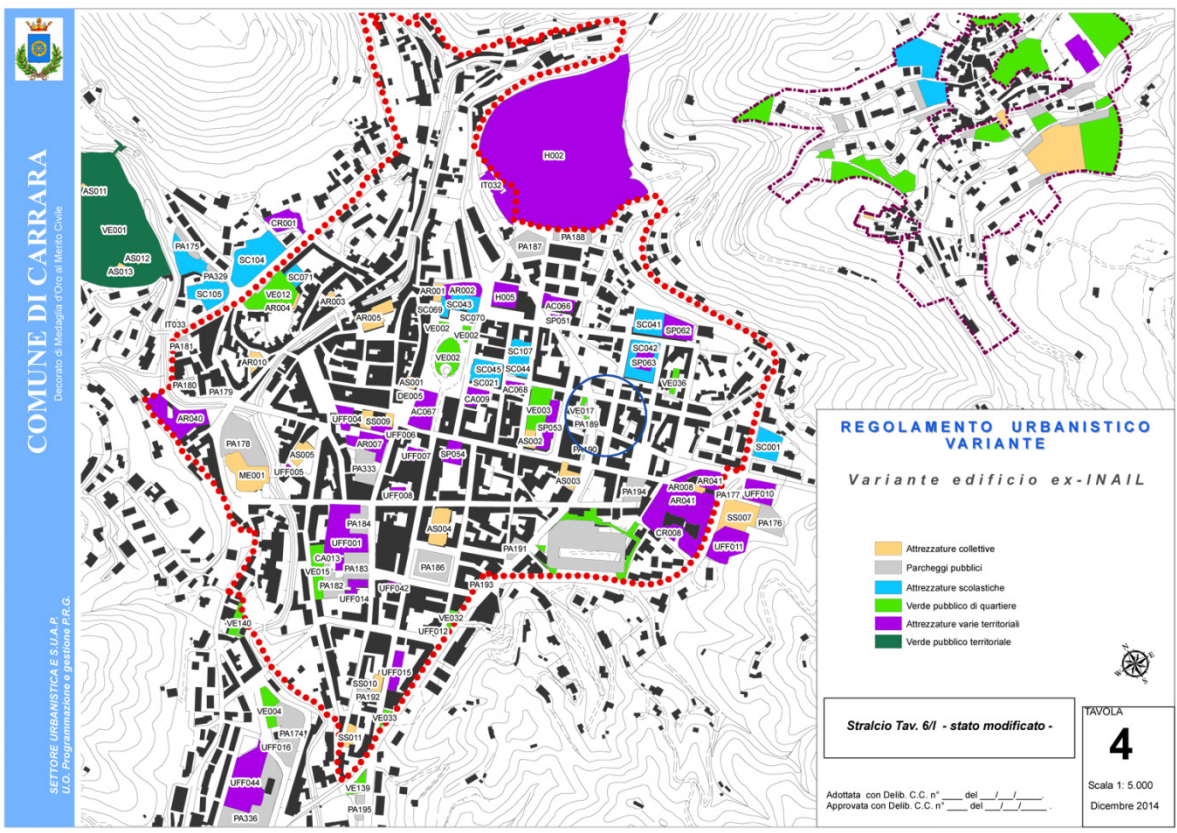
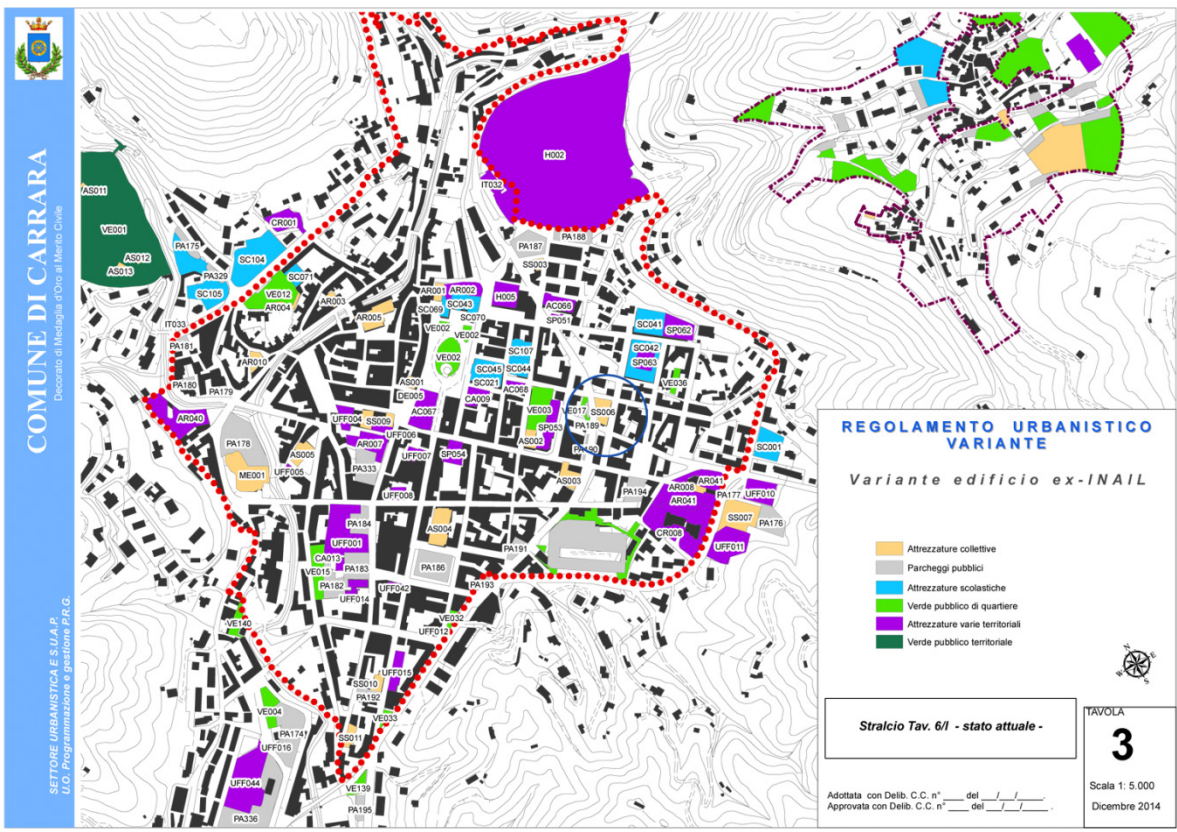
INQUADRAMENTO - Foto aerea



Stato attuale dell'area oggetto della Variante al R.U. (Palazzo "ex Inail")









INQUADRAMENTO - Foto aerea



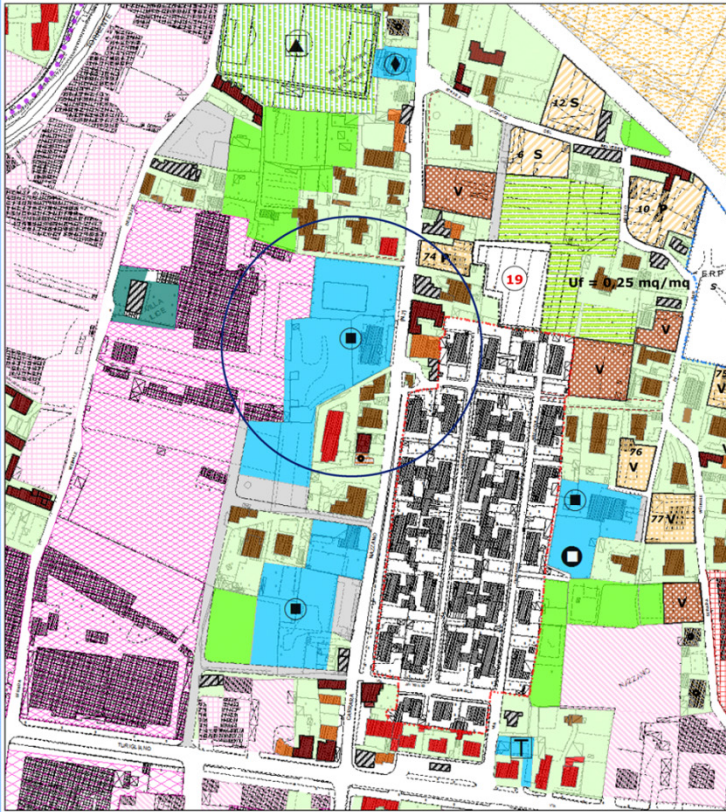
Stato attuale dell'area oggetto della Variante al R.U. (Edificio in località Nazzano)



**COMUNE DI CARRARA**

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

SETTORE OPERE PUBBLICHE / URBANISTICHE E S.U.A.P.  
U.O. Programmazione urbanistica e gestione P.R.G.



**REGOLAMENTO URBANISTICO  
VARIANTE**

*Variante modifica destinazione edificio  
ex scuola "Lola Di Stefano"  
località Nazzano*

- G1 Attrezzature pubbliche di quartiere
- G1b Istruzione di base (asilo nido, scuola materna, scuola elementare, medie dell'obbligo)



**Stralcio Tav. 3c/II - stato attuale -**

TAVOLA

**1**

Scala 1: 2.000  
Luglio 2016

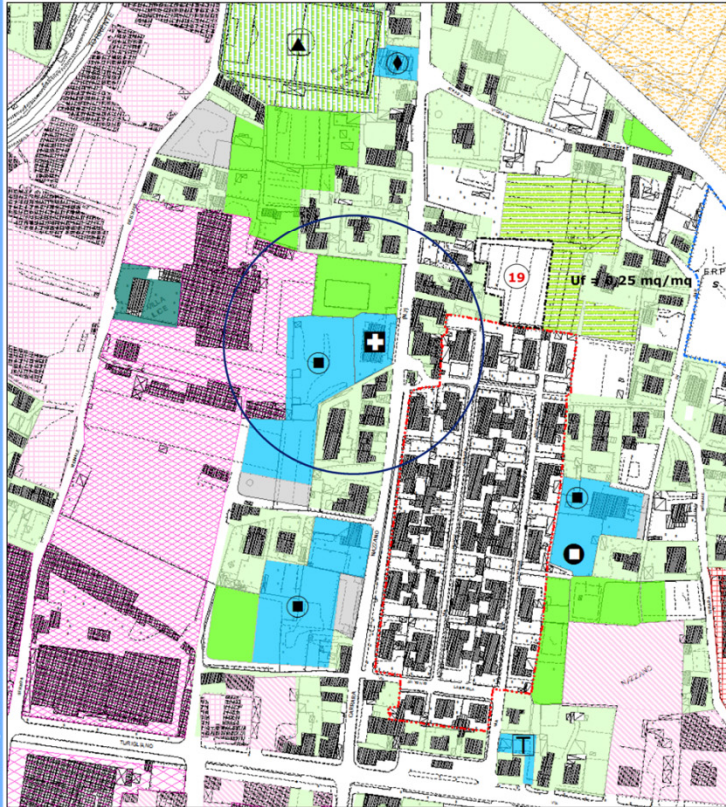
Adottata con Delib. C.C. n° \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Approvata con Delib. C.C. n° \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.



**COMUNE DI CARRARA**

Decorato di Medaglia d'Oro al Merito Civile

SETTORE OPERE PUBBLICHE / URBANISTICHE E S.U.A.P.  
U.O. Programmazione urbanistica e gestione P.R.G.



**REGOLAMENTO URBANISTICO  
VARIANTE**

*Variante modifica destinazione edificio  
ex scuola "Lola Di Stefano"  
località Nazzano*

- G1 Attrezzature pubbliche di quartiere
- - Istruzione di base (asilo nido, scuola materna, scuola elementare, medie dell'obbligo)
- + - Servizi ospedalieri e socio-sanitari
- G2 Verde pubblico



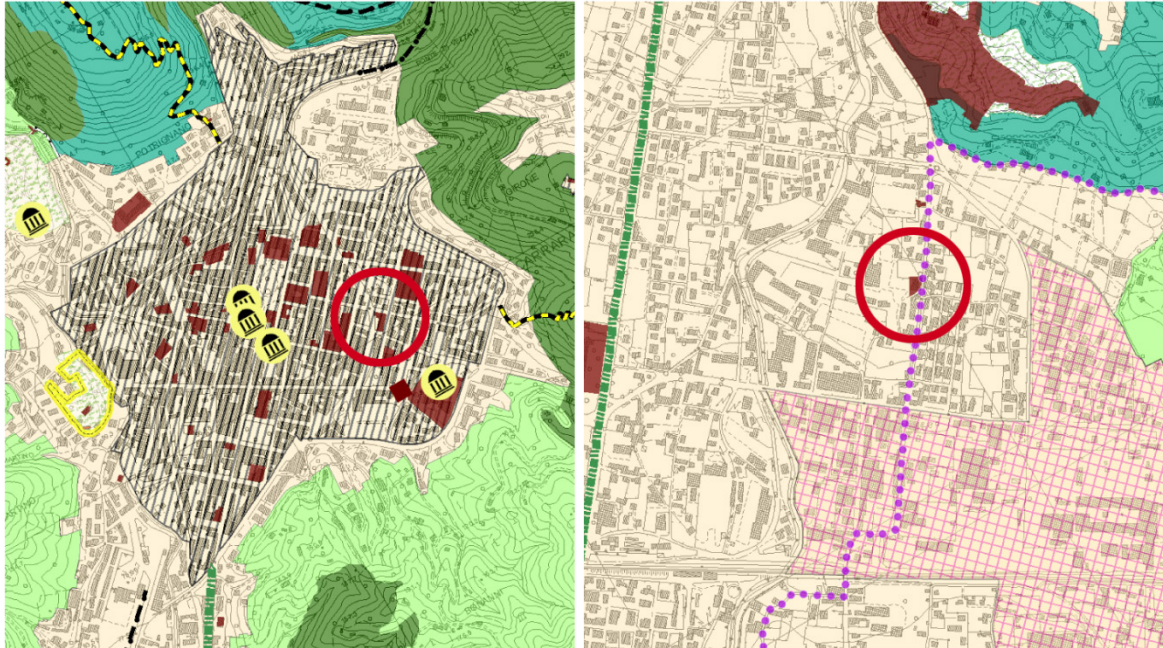
**Stralcio Tav. 3c/II - stato modificato -**

TAVOLA

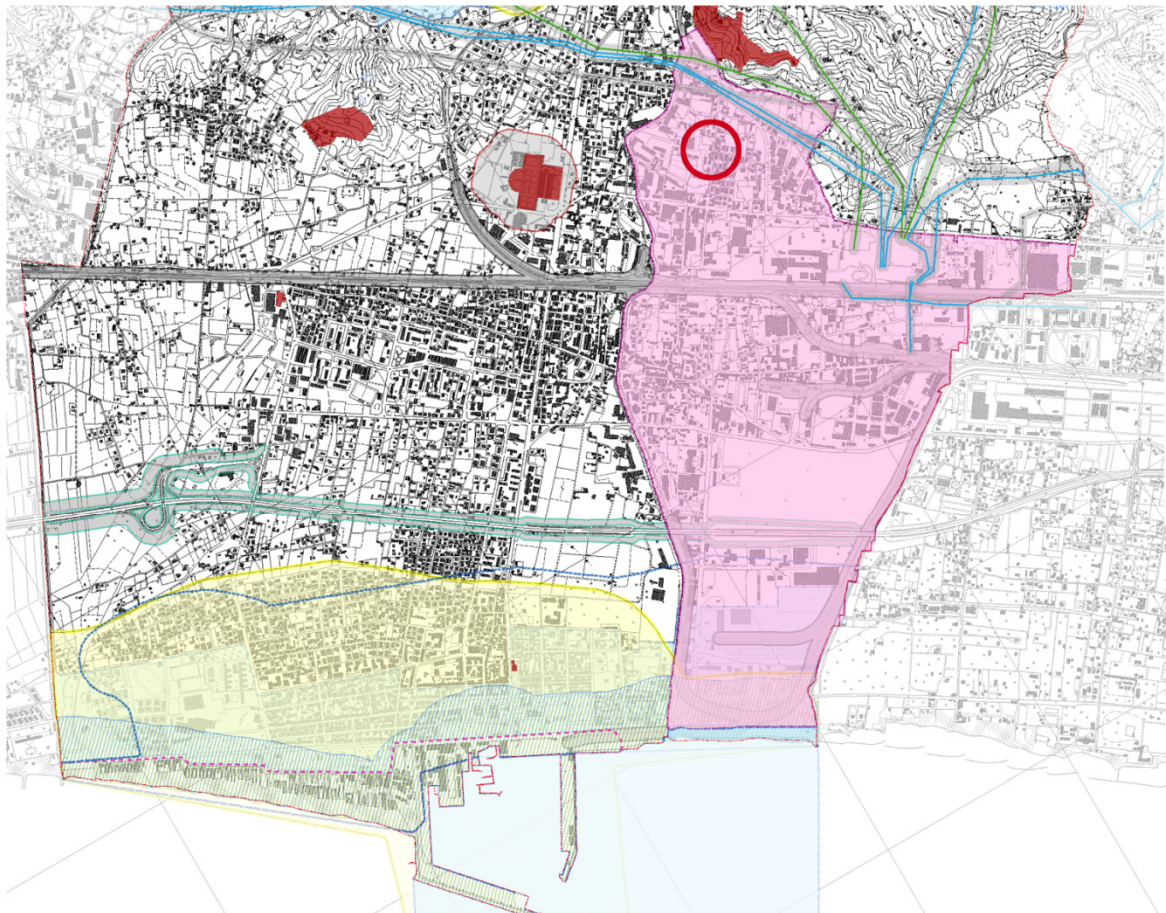
**2**

Scala 1: 2.000  
Luglio 2016

Adottata con Delib. C.C. n° \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Approvata con Delib. C.C. n° \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.



P.S. vigente - Tav. QP3 - Invarianti Strutturali. Edifici vincolati con provvedimento di tutela



**Legenda**

- |   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li> Limite amministrativo comunale</li> <li><b>Vincoli paesaggistici D.Lgs. 42/04</b></li> <li> Immobili vincolati con Decreto Ministeriale Art. 136</li> <li> Art. 142 lettera a</li> <li> Art. 142 lettera c</li> <li> Art. 142 lettera d</li> <li> Art. 142 lettera e</li> <li> Aree estrattive vincolate ai sensi L.364/1909</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> Perimetro del Parco Regionale delle Alpi Apuane</li> <li> Perimetro area contigua del Parco Regionale delle Alpi Apuane</li> <li> D.C.R. 47/90</li> <li> Demanio Marittimo</li> <li> Idrogeologico L.3267/23</li> <li> Aree percorse dal Fuoco (L.353/00)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>S.I.N. Sito di Interesse Nazionale (D.M. 21/12/99)</b></li> <li> SIN - Perimetrazione a terra</li> <li> SIN - Perimetrazione a mare</li> <li> Rete ecologica Natura 2000 - S.I.R.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Fasce di rispetto</b></li> <li> Autostradale</li> <li> Cimiteriale</li> <li> Ferroviario</li> <li> Pozzi sorgenti</li> <li> DPA - Distanza prima approssimazione</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Rete Elettrica</b></li> <li> LINEA AEREA - 380KV</li> <li> LINEA AEREA - 220 KV</li> <li> LINEA AEREA - 132 KV</li> <li> Linea Aerea F.S. a 132 KV</li> </ul> |
|---|--|--|---|---|

P.S. vigente - Tav. QC5 - Vincoli

## EDIFICIO ex INAIL

### ELEMENTI DI VULNERABILITA' IDRO-GEOMORFOLOGICA E CONDIZIONI DI FATTIBILITA'.

#### 1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La zona oggetto di studio si colloca nel centro abitato della Città di Carrara in zona densamente urbanizzata.

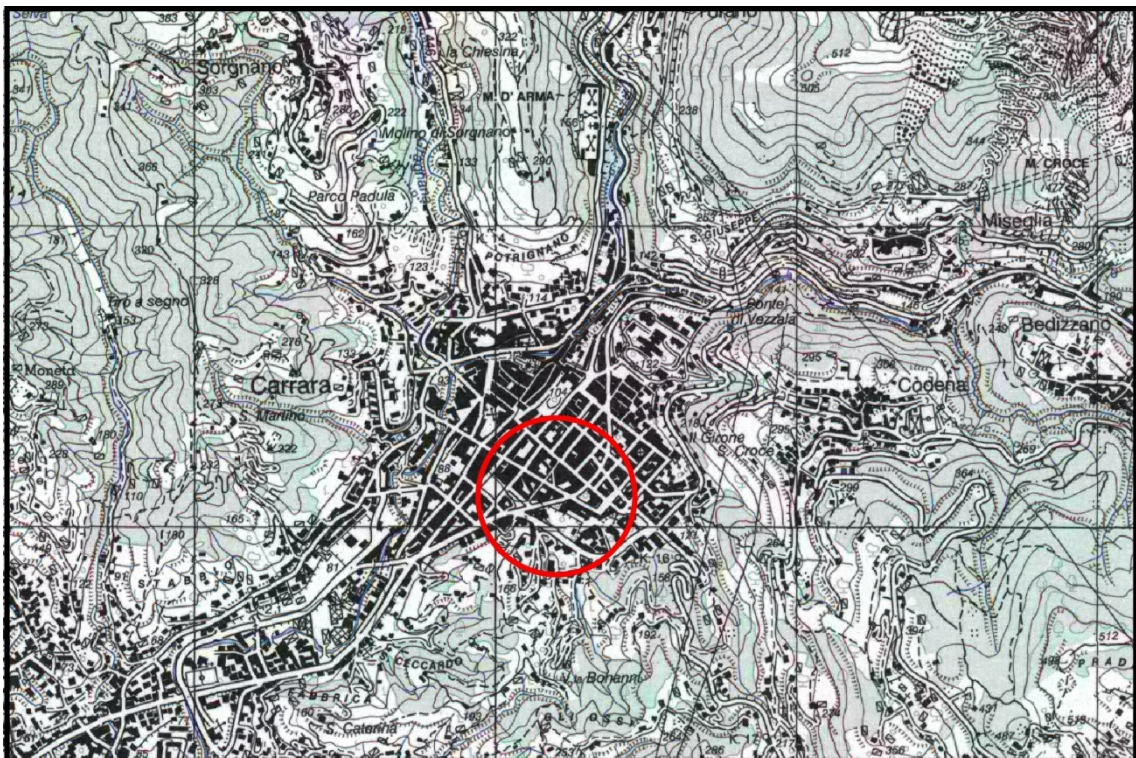


Figura 1 ESTRATTO DI CARTA TOPOGRAFICA Foglio N. 249 sez. III - SCALA 1:25.000

Geograficamente l'area in esame risulta compresa all'interno della seguente documentazione cartografica:

#### Cartografia nazionale:

- Tavoletta n. 249 sez. III denominata "Massa Carrara" - 1:25.000

#### Cartografia regionale:

- Sezione n. 249100 denominata "Marina di Carrara" - scala 1:10.000

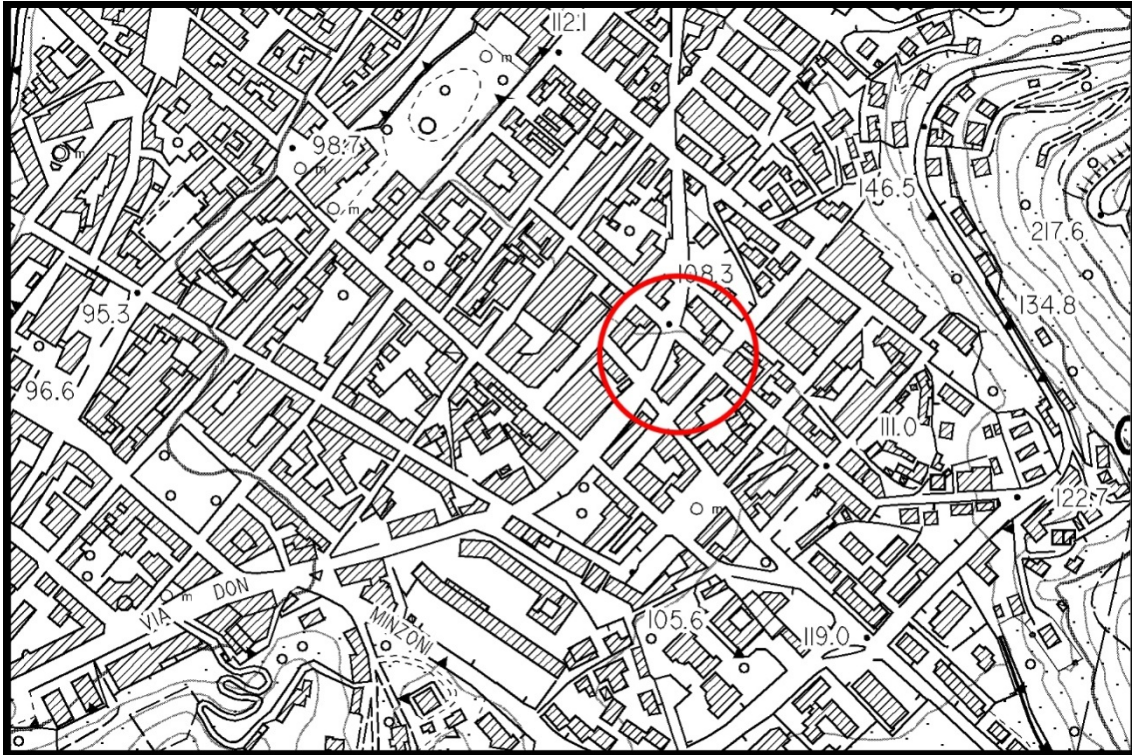


Figura 2 ESTRATTO DI SEZIONE CTR N. 249100 - SCALA 1:10.000

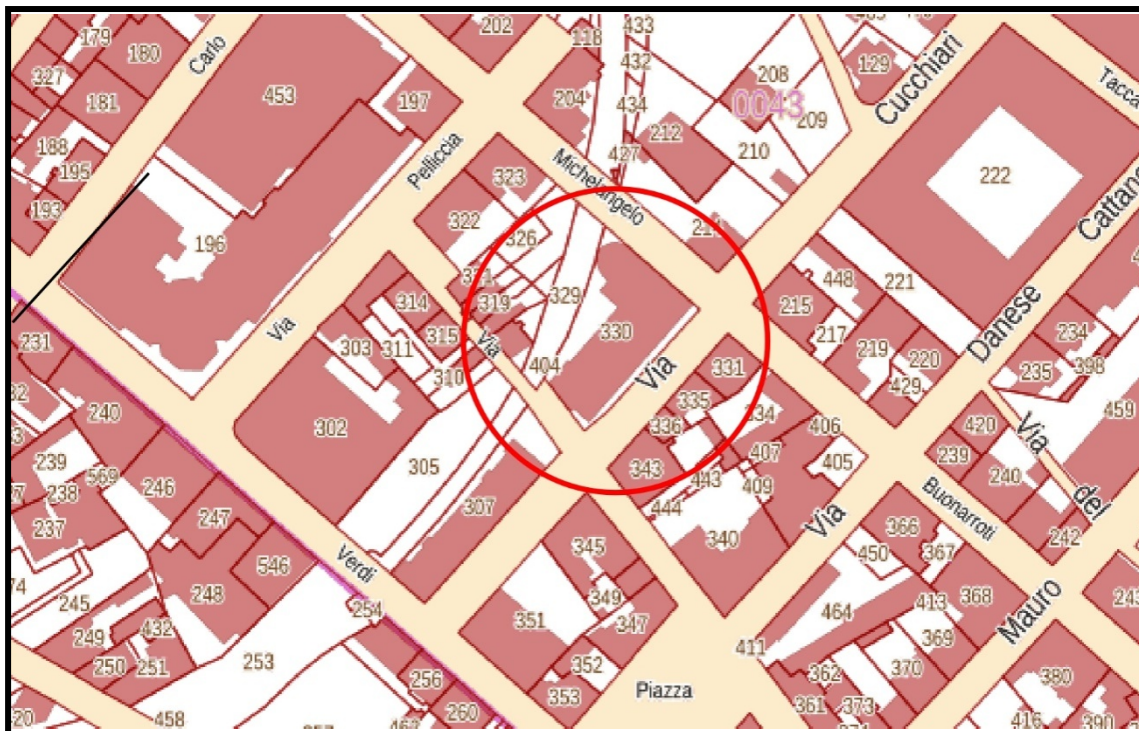


Figura 3 ESTRATTO DI MAPPA CATASTALE(GEOSCOPIO REGIONE TOSCANA)

## 2 - INQUADRAMENTO E CARTOGRAFIA DEGLI STRUMENTI URBANISTICI

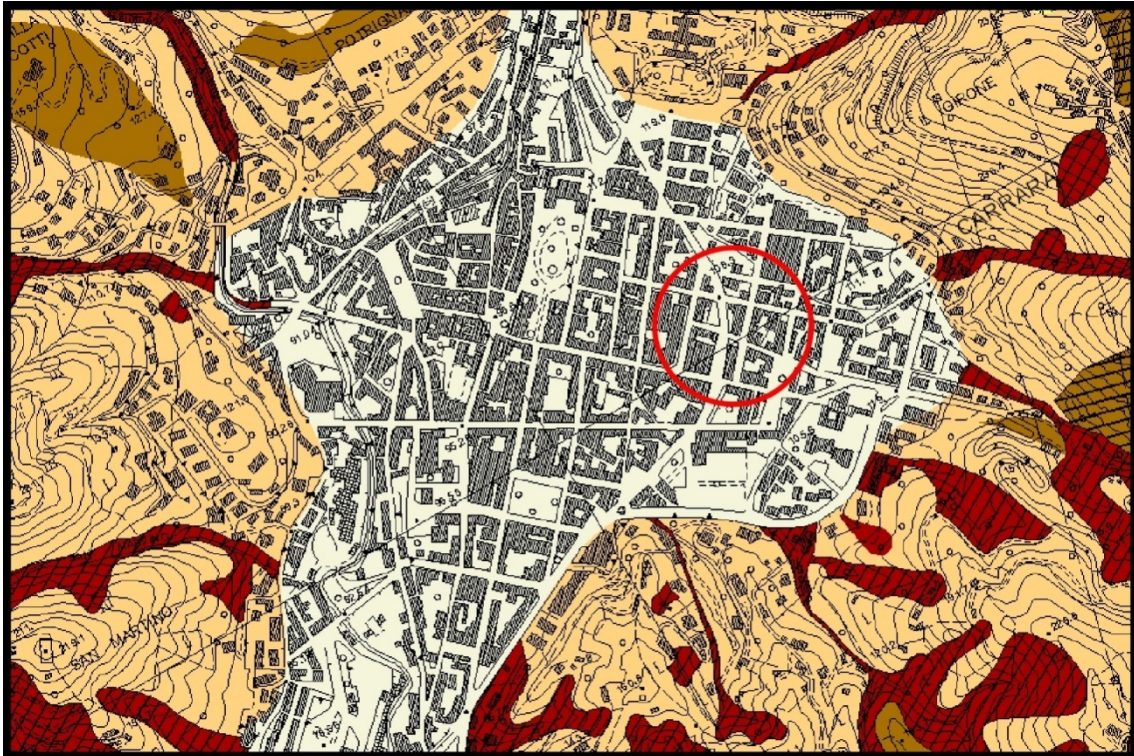


Una prima valutazione sulle caratteristiche generali dell'area è ricavabile dalla consultazione degli elaborati relativi agli studi geologici di supporto agli strumenti urbanistici vigenti. In quella sede vengono infatti definite, a grande scala, le problematiche idrauliche, geomorfologiche, geologiche e sismiche che caratterizzano l'intero territorio comunale; inoltre, è sempre in quella sede che vengono definite le ulteriori verifiche e approfondimenti necessari per la realizzazione degli interventi diretti.

La sintesi di questi studi confluisce in una carta che definisce per ogni area la relativa classe di pericolosità. Come indicato nelle note esplicative allo strumento urbanistico, la carta della pericolosità rappresenta l'interpretazione delle dinamiche fisiche, morfologiche ed idrogeologiche i cui effetti, presi singolarmente o connessi anche alla realizzazione di interventi artificiali, determinano, favoriscono od accentuano situazioni di dissesto più o meno grave.

### **2.1 - Pericolosità geomorfologica**





#### Classi di Pericolosità Geologica ai sensi del D.P.G.R. n26/R - 2007: nuove aree

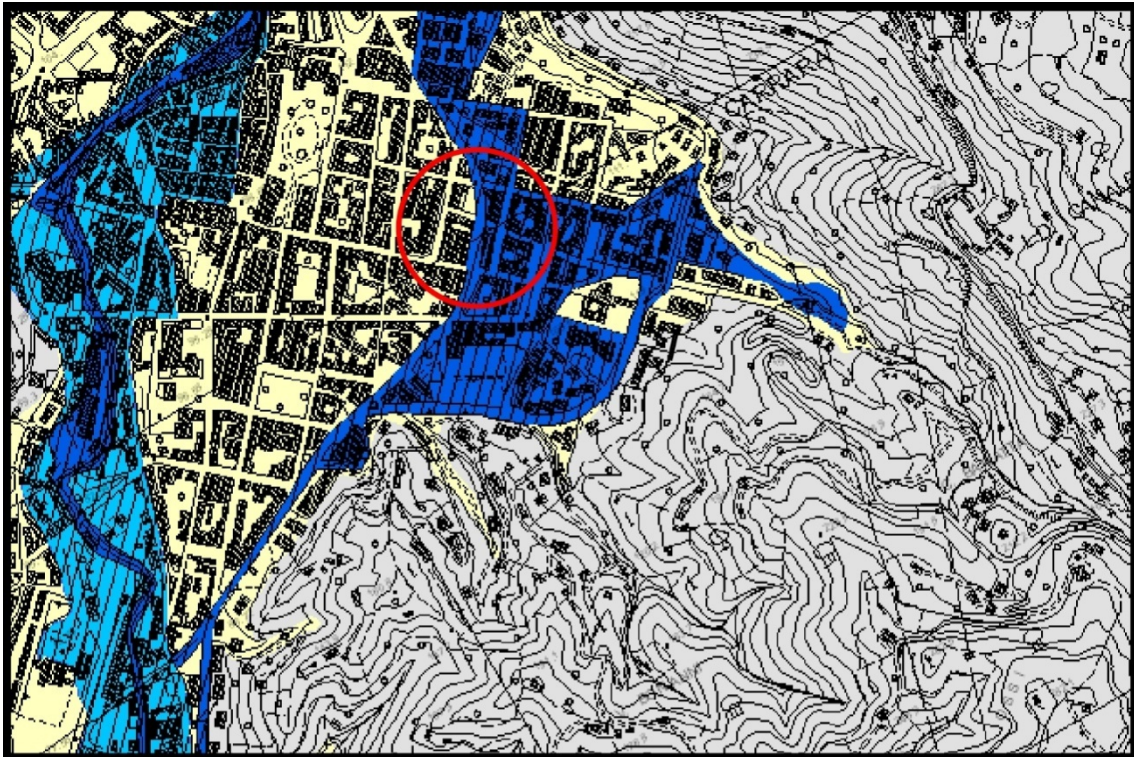
- G4 - Pericolosità geomorfologica molto elevata**  
 Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza
- G3 - Pericolosità geomorfologica elevata**  
 Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da fenomeni erosivi superficiali diffusi
- G2c - Pericolosità medio-elevata per problematiche geotecniche**  
 Aree potenzialmente soggette a cedimenti per presenza di terreni a caratteristiche geotecniche scadenti
- G2b - Pericolosità geomorfologica medio-elevata**  
 Aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una media propensione al dissesto
- G2a - Pericolosità geomorfologica media**  
 Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; non risultano censiti fenomeni franosi inattivi
- G1 - Pericolosità geomorfologica bassa**  
 Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giacitureali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa

**Figura 4 ESTRATTODI CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA**

Dall'osservazione delle cartografie prodotte a supporto alla Variante al PS 2009 e le NTA del PS del Marzo 2013 (Figura 4), redatte in base alle disposizioni di cui al DPGR 26/R, si vince che il lotto in studio rientra nella seguente classe di pericolosità:







Pericolosità Geomorfológica: "CLASSE G.1, BASSA":



### Legenda

Pericolosità Idraulica ai sensi del DPGR n. 26/R del 27.04.2007

- 
**I4 - PIME (B.T.Nord) - PI4A (B.F.Magra) - Pericolosità idraulica molto elevata - aree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr <= 30$ anni**  
 Esternamente alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in questa classe di pericolosità le aree di fondovalle per le quali ricorrono contestualmente le seguenti condizioni:  
 a) vi sono notizie storiche di inondazioni  
 b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda
- 
**I3 - PIE (B.T.Nord) - PI3A e PI3B (B.F.Magra) - Pericolosità idraulica elevata - aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < Tr <= 200$ anni**  
 Esternamente alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in questa classe di pericolosità le aree di fondovalle per le quali ricorrono almeno una delle seguenti condizioni:  
 a) vi sono notizie storiche di inondazioni  
 b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda
- 
**I2 - PI2A (B.F.Magra) - Pericolosità idraulica media - aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < Tr <= 500$ anni**  
 Esternamente alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in questa classe di pericolosità le aree di fondovalle per le quali ricorrono queste condizioni:  
 a) non vi sono notizie storiche di inondazioni.  
 b) sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda del corso d'acqua più vicino
- 
**I1 - Pericolosità idraulica bassa**  
 Aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono queste condizioni:  
 a) non vi sono notizie storiche di inondazioni.  
 b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda del corso d'acqua più vicino

**Figura 5 ESTRATTODI CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA**

Le aree classificate in classe G1 (pericolosità geomorfologica media) corrispondono alle aree pianeggianti o subpianeggianti in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

### 2.2 - Pericolosità idraulica

La fragilità idraulica si pone come uno degli aspetti fondamentali nel governo del territorio; la crescente interazione tra la dinamica delle reti idrologiche e le attività antropiche necessita infatti di un'attenta analisi delle condizioni di rischio cui sono sottoposti beni e persone.

Il rischio idraulico può altresì essere dovuto a fenomeni di ristagno dovuti a difficoltà di drenaggio da parte della rete scolante, favorite anche da condizioni geomorfologiche locali particolari (aree depresse ecc).

Dall'osservazione delle cartografie prodotte a supporto alla Variante al PS 2009 e le NTA del PS del Marzo 2013 (Figura 5), redatte in base alle disposizioni di cui al DPGR 26/R, si evince che il lotto in studio rientra nella seguente classe di pericolosità:

Pericolosità Idraulica: "CLASSE PI4, MOLTO ELEVATA":

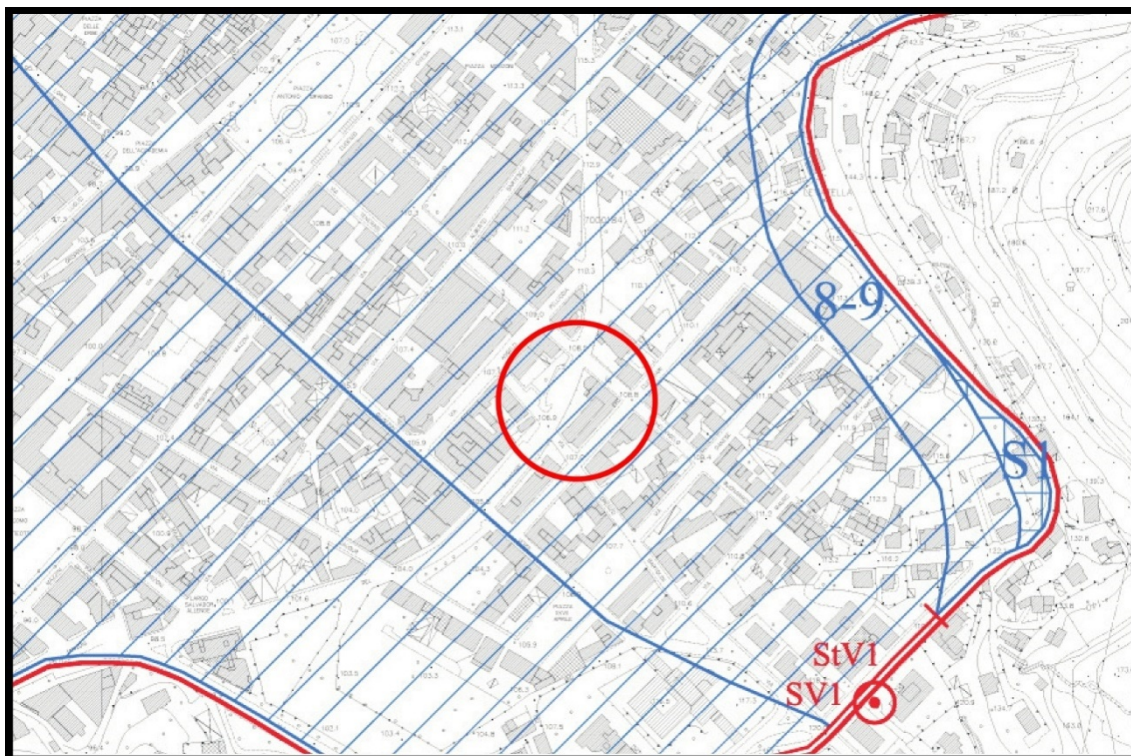
Le aree classificate in **classe I4** (pericolosità idraulica molto elevata) corrispondono alle aree interessate da allagamenti per eventi con  $T_r \leq 30$  anni. Esternamente alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in questa classe di pericolosità le aree di fondovalle per le quali ricorrano contestualmente le seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni
- b) sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

In aggiunta a quanto sopra, si fa presente che in seguito all'entrata in vigore delle nuove norme del Piano di Gestione e Rischio Alluvioni (PGRA) per il Distretto "Appennino Settentrionale" Unit of Management Toscana Nord (ITADBR092), l'area risulta inserita all'interno dell'ambito di pericolosità idraulica elevata ( $P_3$ )  $20 < T < 50$  anni: (alluvioni frequenti – elevata probabilità di accadimento), classe da ritenersi corrispondente alla P.I.M.E (Pericolosità Molto Elevata) del P.A.I. Toscana Nord e rischio R4 (*rischio molto elevato*): per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche. Si ricorda che la competenza alla redazione dei piani di gestione è attribuita/ripartita, ai sensi del decreto di recepimento D.Lgs. 49/2010, tra il sistema delle Autorità di Bacino ed il sistema della Protezione Civile, sostanzialmente dunque in ciascuna UoM del Distretto le AdB nazionali e interregionali e le strutture regionali competenti sono state coadiuvate dalle Regioni competenti territorialmente, dal Ministero dell'Ambiente e dal Dipartimento della Protezione Civile per la redazione dei Piani.

### **2.3 - Pericolosità sismica**

Dall'osservazione delle cartografie prodotte a supporto alla Variante al Piano Strutturale comunale si evince che il lotto in studio è classificato dalla cartografia ZMPSL in Pericolosità Sismica: "CLASSE S.3, ELEVATA". Più in particolare ci troviamo in zone con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti (9), conoidi alluvionali e/o conoidi detritici (11).



Pericolosità sismica locale bassa (S.1)



Pericolosità sismica locale elevata (S.3)



Zona di bordo della valle e/o di raccordo con il versante



Zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti



Aree costituite da conoidi alluvionali e/o con detritici



Sondaggio e prove downhole VEL



Stesa sismica a rifrazione in onde P e SH VEL

Figura 6 ESTRATTO DI CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

### 3 – VINCOLI TERRITORIALI

Di seguito viene riportata l'analisi dei principali vincoli che insistono sul territorio di ubicazione dell'opera in progetto.

#### • VINCOLO IDROGEOLOGICO

L'area di interesse (Figura 7) non si trova in zona soggetta al vincolo idrogeologico ai sensi

michele giovannetti vanessa greco geologi

della Legge n. 3267 del 30/12/1923 e degli artt. 21 e 22 del R.D.L. 1126/1926. Ricade inoltre all'esterno delle aree boscate (Fonte Uso del Suolo 2010\_RT).

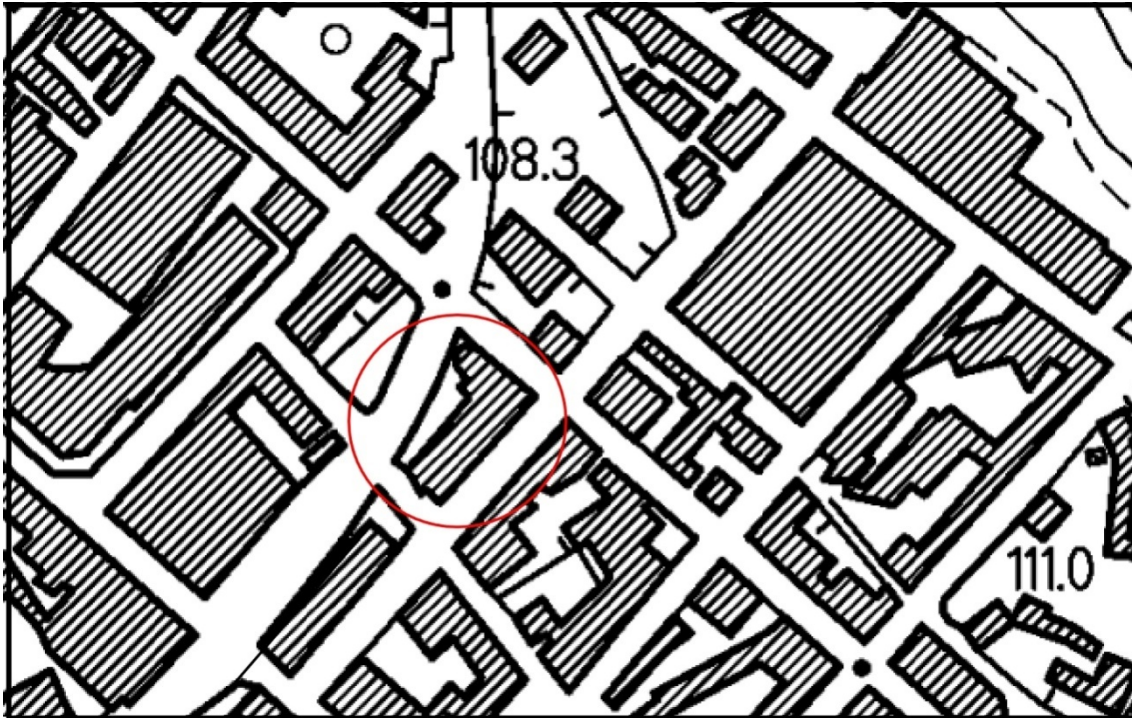


Figura 7 ESTRATTO DA GEOSCOPIO REGIONE TOSCANA

#### • ZONAZIONE SISMICA

In applicazione alla Legge n. 64 del 02/02/1974, con Ordinanza (n. 3274) del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 (G.U. n. 105 del 8 maggio 2003) sono stati approvati i "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche — individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone".

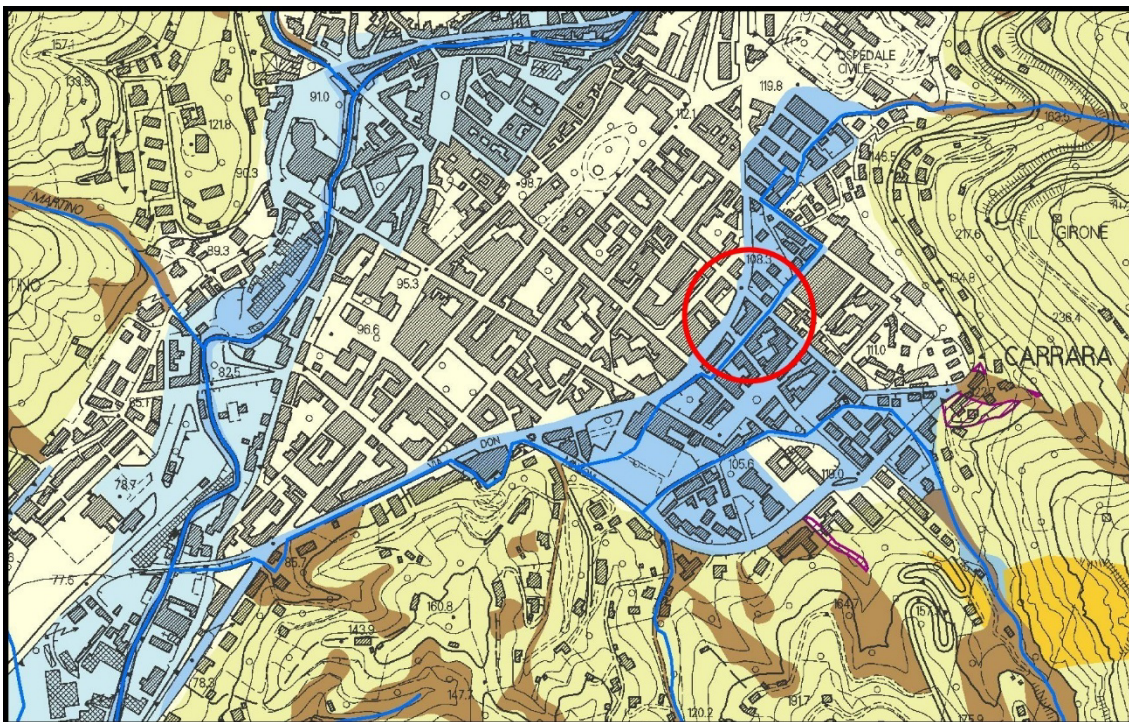
In base all'O.P.C.M. 3519/2006, il Comune di Carrara è attribuito alla Classe di Pericolosità Sismica 3s, corrispondente a valori dell'accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A pari a 0.15 g, classe trasformata in 3 dalla Regione Toscana con D.G.R.T. n. 878 del 08.10.2012.

#### • BACINO REGIONALE TOSCANA NORD

L'area di interesse rientra nelle aree sottoposte a salvaguardie nel progetto di "Approvazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino di rilievo regionale Toscana Nord (P.A.I.)", di cui alla Delibera n. 11 del 25/01/2005, aggiornamento Ottobre 2012 e più in particolare in area a Pericolosità Molto Elevata PIME.



**Figura 8** ESTRATTO DI IMMAGINE SATELLITARE DA GOOGLE EARTH



**Figura 9** ESTRATTO DI CARTA DELLA TUTELA DEL TERRITORIO N. 19 - PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO A.DI B. TOSCANA NORD

#### 4 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

L'edificio dell'Appennino settentrionale è formato dalla sovrapposizione di varie unità tettoniche,

michele giovannetti vanessa greco geologi



deformate e scollate, parzialmente o totalmente, dal proprio basamento. Esistono numerose teorie sulla genesi della catena appenninica settentrionale proposte da vari autori, in linea generale si ritiene che le fasi tettoniche che hanno prodotto l'impilamento delle falde, abbiano avuto inizio probabilmente a partire dal Cretaceo–Eocene, interessando due domini paleogeografici, il dominio ligure ed il dominio toscano-umbro, quando l'instaurarsi di una subduzione a vergenza adriatica cominciò a determinare l'apertura del Mar Ligure-Balearico, prima, e del Tirreno poi (Elter & Marroni, 1991).

L'impilamento delle falde, determinato dalla convergenza tra la placca europea e quella dell'Adria e dalla loro successiva collisione, evidenzia la sovrapposizione di unità tettoniche depositatesi sia su crosta oceanica sia su crosta continentale, riferibili a domini paleogeografici diversi, avvenuta nel corso della formazione di un prisma di accrezione orogenico e della sua evoluzione (Principi & Treves, 1986; Treves, 1984).

Procedendo da Ovest verso Est, cioè dall'interno verso l'esterno della catena, si incontrano i terreni appartenenti al Domino Ligure (o Interno), rappresentato da un complesso di terreni frutto dell'evoluzione sedimentaria e tettonica dell'Oceano Ligure - Piemontese, sovrapposti a quelli del Dominio tosco-umbro (o Esterno), nel quale si riconoscono l'evoluzione sedimentaria e tettonica del margine continentale adriatico.

Il Dominio Ligure, è ripartito, da Ovest verso Est, in un Dominio Ligure Interno (Elter & Pertusati, 1973), costituito dal basso verso l'alto dell'impilamento dall'Unità di Colli/Tavarone, l'Unità del Bracco/Val Graveglia e dall'Unità del Gottero (attribuibili al bacino oceanico ligure – piemontese, Meccheri & alii, 1986), un Dominio Ligure Esterno (Unità del Flysch ad Elmintoidi) riferibile alla deposizione all'interno di un bacino il cui basamento era costituito da crosta continentale assottigliata e posto in corrispondenza del margine del paleocontinente africano) e un Dominio Subligure (Unità di Canetolo, costituito da un complesso di terreni sedimentari di transizione tra i domini precedenti).

Il Dominio Umbro e quello toscano, rappresentano invece il Dominio Esterno della catena appenninica; il primo (non presente nell'area in studio) è posto in posizione esterna e sostanzialmente si trova in una situazione di autoctonia sul suo substrato, mentre il secondo si trova in posizione più interna ed in parte alloctono e sovrascorso sul precedente.

Sono proprio le formazioni appartenenti a quest'ultimo a determinare largamente i lineamenti geologici del bacino idrografico del Fiume Magra.

La genesi dell'Appennino Ligure – Toscano è conseguenza, come detto, della lunga e complessa storia deformativa di quest'area paleogeografica, caratterizzata da una successione di importanti eventi compressivi, a partire dal Cretaceo superiore.

Durante l'Oligocene ha avuto luogo la sedimentazione del Macigno (toscano e ligure) e dell'Unità di Canetolo, ma già al passaggio con il Miocene si ebbe, infatti, una fase tettonica di sovrascorrimento della suddetta Unità di Canetolo sulla Falda Toscana.

Tale avanzamento consentì alle unità liguri di sovrapporsi definitivamente sul dominio toscano e questo fu accompagnato, a partire dal Tortoniano, anche dalla progressiva sovrapposizione della stessa Falda Toscana al dominio Umbro-Marchigiano nel corso di quella che può essere definita la fase

principale del sovrascorrimento.

Dopo il Tortoniano ed all'inizio del Messiniano, in concomitanza con l'apertura del bacino tirrenico, mentre sul versante padano continuava il regime compressivo, sul versante tirrenico si instaurò un regime distensivo che avrebbe portato successivamente alla formazione di strutture ad horst e graben dirette NW-SE ad interessare struttura a falde della catena appenninica precedentemente formatasi, originando bacini lunghi e stretti (ossia le Fosse tettoniche della Lunigiana e della Garfagnana) destinati poi ad essere riempiti di sedimenti di origine fluvio-lacustre (Messiniano Sup-Quaternario).

Eventi deformativi significativi, che hanno determinato l'attuale configurazione geologica della Lunigiana sono riferibili al Pliocene inferiore - medio e sono da attribuirsi proprio ad una fase tettonica distensiva riscontrabile lungo il margine tirrenico dell'Appennino. Questa fase coincide con la deposizione dei sedimenti fluviali che chiudono il primo ciclo sedimentario; il fronte della distensione migrò dall'attuale Versilia all'area Lunigiana-Garfagnana dando origine ai bacini di Pontremoli e Aulla-Olivola in Lunigiana e di Castelnuovo di Garfagnana e di Barga in Garfagnana.



**Figura 10 SCHEMA SEMPLIFICATO DELLE PRINCIPALI UNITÀ TETTONICO-STRATIGRAFICHE**

L'entità della distensione lungo il margine tirrenico della catena appenninica appare crescente da Nord verso Sud, in accordo con l'apertura del mar Tirreno e con la rotazione antioraria della struttura appenninica; il polo di rotazione del sistema doveva essere localizzato a nord dell'attuale Lunigiana. La successiva fase di sollevamento coincide con l'approfondimento dell'alveo del Fiume Magra e con l'incisione dei depositi Villafranchiani.

Nel corso del Pleistocene medio - superiore si depositarono le conoidi alluviali la cui genesi è legata soprattutto a fenomeni climatici (glaciazioni quaternarie); evidenze di sollevamento tettonico regionale relative a questo periodo sono da ricercarsi nel progressivo approfondimento del livello di base dell'erosione tra le conoidi più antiche e quelle più recenti.

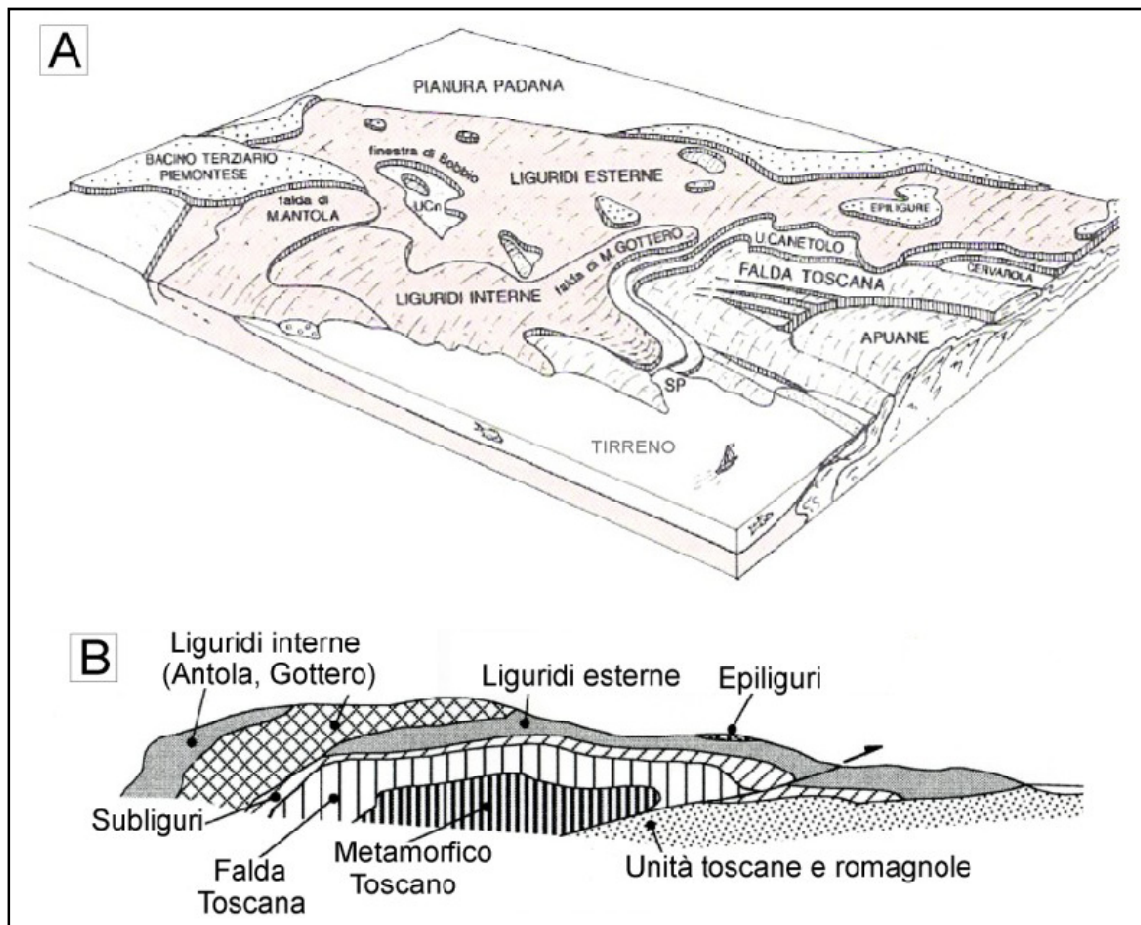


Figura 11 RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI RAPPORTI GEOMETRICI TRA LE UNITÀ TETTONICHE

Riassumendo, quindi, le unità tettonico - stratigrafiche coinvolte nelle fasi de formative sopra descritte, rappresentate in Figura10, sono le seguenti:

- Basamento crostale (parte di crosta soggiacente ai complessi sedimentari mesozoici della Placca adriatica);
- Evaporiti triassiche;
- Unità toscane;
- Unità umbro-marchigiane-romagnole;
- Unità liguri e sub liguri;
- Unità epiliguri.

Nella zona tra il dominio ligure e quello toscano, dal Cretaceo superiore all'Oligocene si è deposto il Complesso di Canetolo, che forma la falda inferiore della pila orogenica ligure. I rapporti geometrici tra le varie unità tettoniche dell'Appennino settentrionale sono rappresentati in Figura 11.

Le Alpi Apuane sono rappresentate da un complesso metamorfico della porzione più meridionale della struttura dell'Appennino settentrionale. Il loro sviluppo è il risultato del processo di sedimentazione su un settore del margine continentale paleo-africano, sottoposto successivamente a deformazione tettonica in seguito alla collisione fra Europa ed Africa durante l'Oligocene superiore-



Miocene.

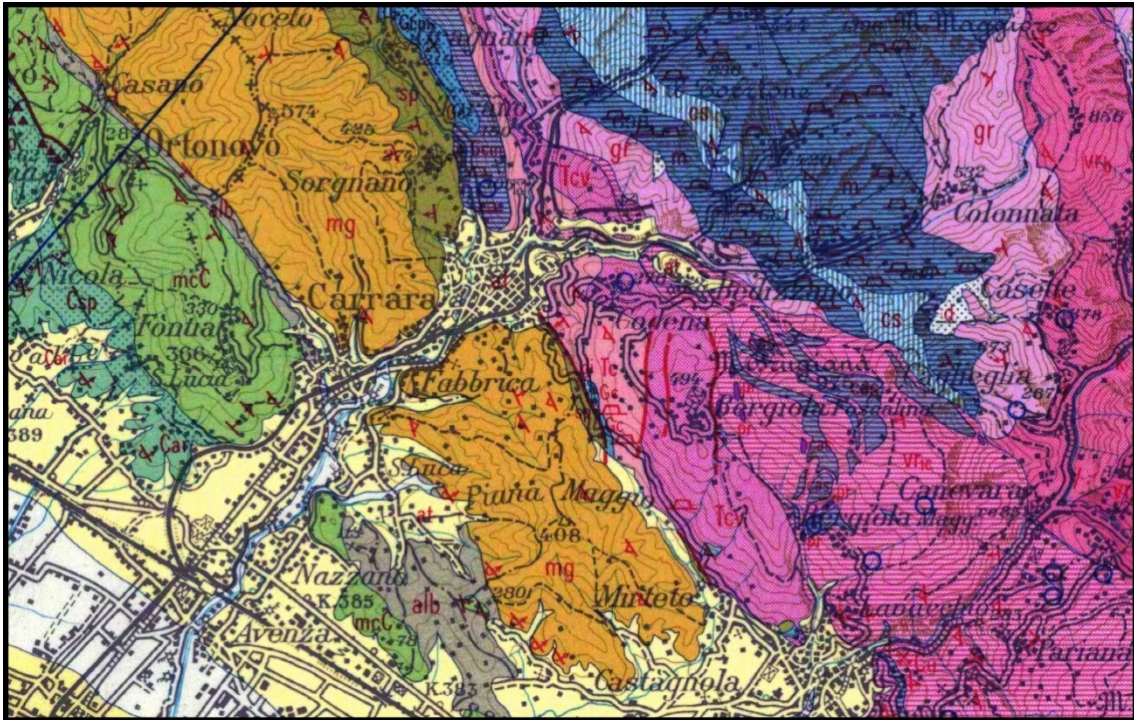


Figura 12 FOGLIO 96 MASSA DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – SCALA 1:100.000

A grandi linee il settore apuano è caratterizzato da un paio di eventi metamorfici e tettonici principali (Carmignani e Kligfield, 1990), vale a dire l'evento D1, che porta all'impilamento delle falde e la strutturazione principale a scala regionale, e l'evento D2, nel quale le differenti unità subiscono deformazioni e vengono portate progressivamente in superficie con condizioni metamorfiche retrograde.

I due eventi hanno generato diversi sistemi di zone di taglio e pieghe, che nell'insieme compongono un quadro deformativo eterogeneo (Molli e Meccheri, 1997); gli stadi più tardivi dell'evento D2 sarebbero collegati ad una deformazione fragile anch'essa in più fasi (Molli e Otaria, 1999).

La pianura apuana è costituita da depositi alluvionali deposti dai corsi d'acqua provenienti dalle Alpi Apuane che costituiscono le conoidi del Torrente Carrione e del Torrente Parmignola e da depositi costiero - sabbiosi di origine eolico - dunale. L'area, sotto il profilo geologico è dominata dall'affioramento di depositi alluvionali (argille limose, sabbie limose, limi argillosi con ghiaie e ciottoli), messi in posto in ambiente subsidente a causa dei movimenti distensivi interessanti il margine occidentale dell'Appennino.

## 5 - INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

Allo scopo di determinare le caratteristiche litologiche e stratigrafiche dei terreni presenti, sono state prese a riferimento le seguenti indagini per la cui ubicazione si rimanda alla planimetria di dettaglio (Figura 12):

- indagini in sito di tipo geofisico a rifrazione P-SH - VEL
- sondaggio geognostico con Down-hole - VEL

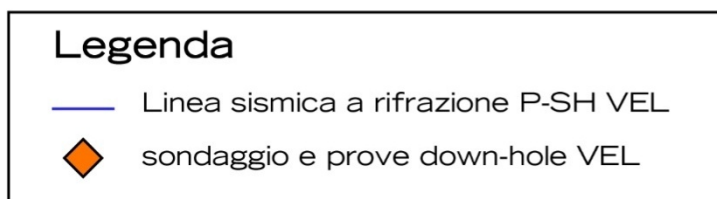
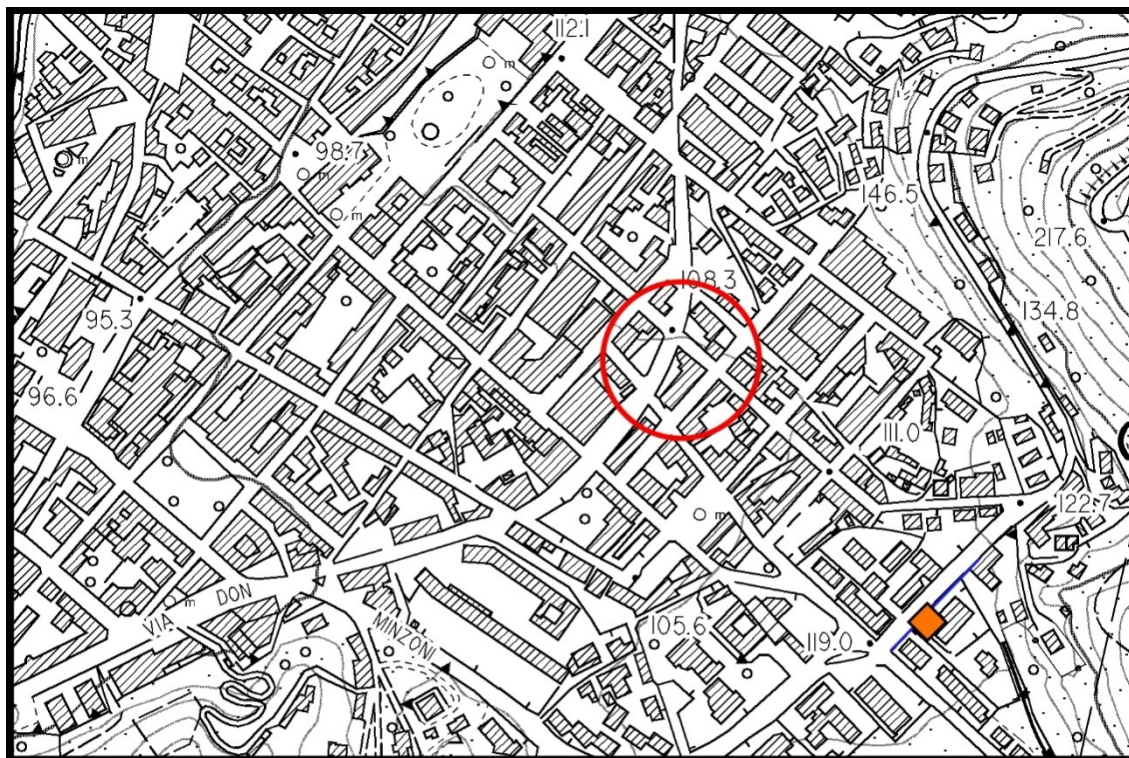


Figura 13 UBICAZIONE DELLE INDAGINI DI RIFERIMENTO

## 6-MODELLAZIONE GEOLOGICA

### 6.1 – Geomorfologia

La pianura apuana è costituita da depositi alluvionali deposti dai corsi d'acqua provenienti dalle Alpi Apuane e da depositi costiero - sabbiosi di origine eolico - dunale. I depositi alluvionali sono stati messi in posto in ambiente subsidente a causa dei movimenti distensivi interessanti il margine occidentale dell'Appennino.

La costruzione della pianura apuana può essere articolata essenzialmente in tre fasi:

- messa in posto durante il Quaternario (Pleistocene sup.) della conoide terrazzata con apice nei pressi della città di Carrara. Questi depositi, considerati i più antichi della pianura, sono stati messi in posto in condizioni climatiche diverse dalle attuali, quando vi era maggior trasporto solido. Si rinvenivano lungo tutto il percorso del Torrente Carrione e scompaiono al di sotto del complesso eolico - dunale nei pressi del tracciato dell'autostrada Genova - Livorno
- l'ingressione marina dovuta alla "trasgressione Versiliana" ha portato la linea di costa probabilmente all'altezza dell'abitato di Avenza, dove è visibile una ripa di erosione da alcuni autori considerata di

origine marina

- successivamente, nell'Olocene, è iniziata la costruzione del complesso di cordoni litorali e la conseguente migrazione verso Sud - Ovest della linea di costa

L'area di studio si trova ad una quota di circa 108 m s.l.m., debolmente degradante verso SO, all'interno del centro abitato di Carrara, in una porzione di territorio quindi densamente urbanizzata.

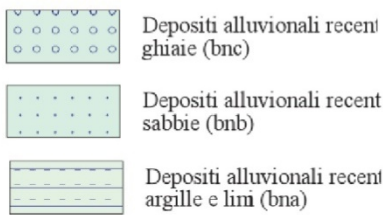
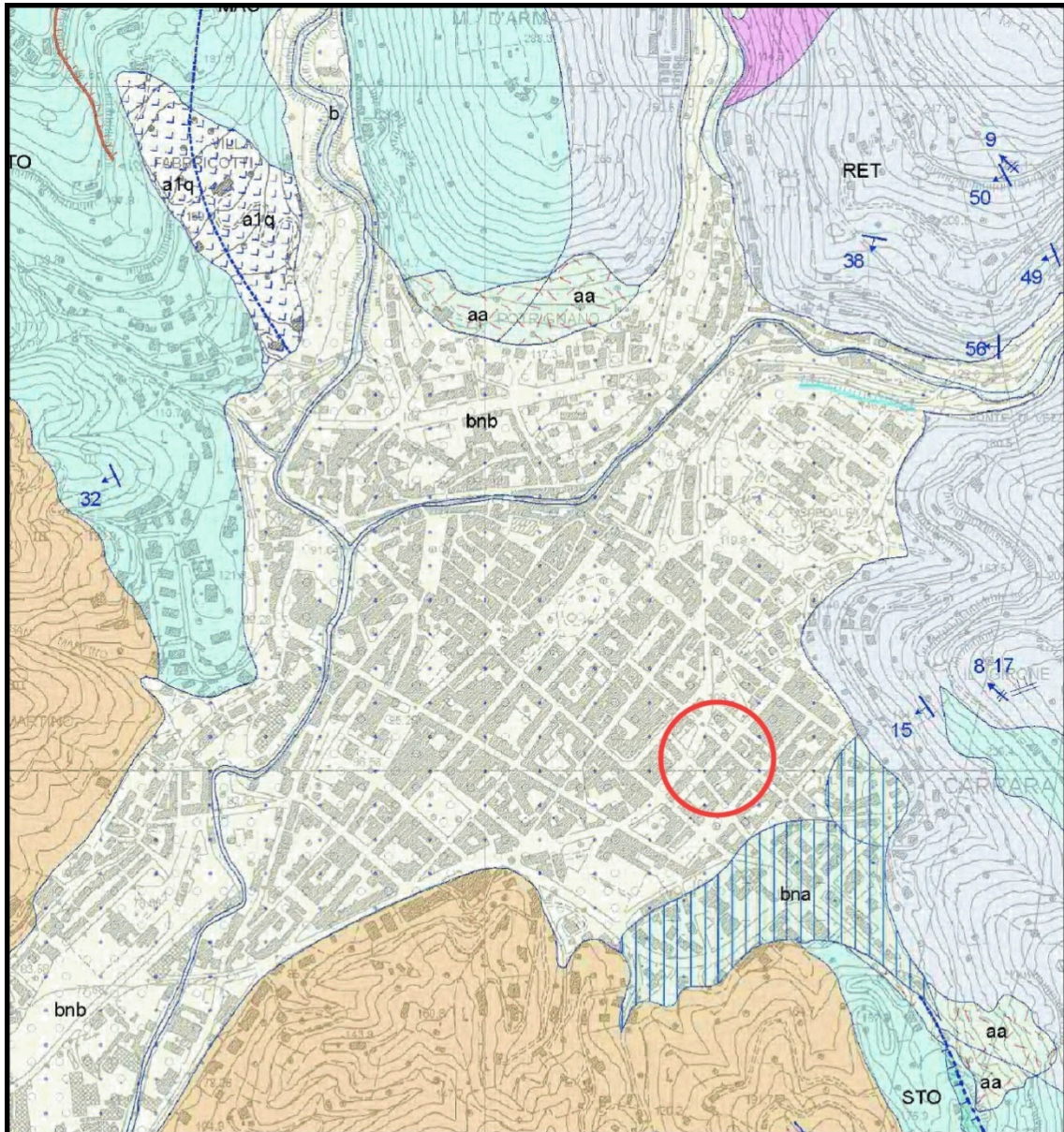
Durante il sopralluogo non si sono individuati indizi di instabilità geomorfologica, sia per quanto riguarda i fenomeni di subsidenza che per quelli di natura erosiva.

## **6.2 – Geologia, stratigrafia e struttura**

La stratigrafia della zona è stata influenzata dal succedersi delle fasi climatiche e deposizionali, precedentemente sintetizzate, che hanno caratterizzato la recente storia geologica dell'area.

La parte superficiale dei depositi alluvionali generalmente è caratterizzata da una netta prevalenza delle sabbie limose sugli strati ciottolosi e ciottolosi, in relazione con le ultime fasi di esondazione e di sedimentazione da parte delle acque di piena del Parmignola e del Carrione in epoche precedenti all'inalveamento ed al contenimento del letto entro le arginature.

Sino alla profondità massima raggiunta con i sondaggi sono stati incontrati i depositi alluvionali nei quali aumenta la frazione grossolana ed il grado di consistenza progressivamente verso il basso; si ha motivo di ritenere che tali sedimenti si approfondiscano sino ad un centinaio di metri sotto il livello del mare come è possibile ipotizzare in base a considerazioni di carattere generale sulla evoluzione geomorfologica della zona e con il confort delle stratigrafie e dei sondaggi profondi eseguiti nelle aree limitrofe.



**Figura 14 ESTRATTO CARTA GEOLOGICA PROGETTO CARG IN SCALA 1:10000**

Nel territorio comunale si possono individuare tre zone ben distinte per caratteristiche morfologiche e geomorfologiche:

- zona della pianura costituita da depositi alluvionali e marini ed estesa dal mare fin quasi alla città di Carrara
- zona collinare e pedecollinare, con morfologia dolce, caratterizzata dall'affioramento di terreni appartenenti alle Unità liguri e toscane, con prevalenza di materiali argillosi o arenacei accompagnati

da coperture detritiche e conoidi alluvionali

- zona della montagna, con morfologia aspra dai versanti molto ripidi e vette che raggiungono circa i 1750 m, che comprende i massicci calcarei e dolomitici delle Alpi Apuane e caratterizzata dalla presenza della millenaria attività estrattiva del marmo

Nello stralcio della carta d'inquadramento geologico relativa alla zona d'indagine, estratto dalla nuova Carta Geologica della Toscana (Progetto CARG), lavoro realizzato dal DST - Università di Siena (Figura14), sono cartografate con le rispettive simbologie i terreni affioranti, con i relativi limiti di ricoprimento tra unità tettoniche diverse ed i principali elementi morfologici.

Per quanto riguarda la zona d'indagine, sebbene la cartografia del PS evidenzia la presenza di depositi pleistocenici sabbiosi di tipo alluvionale (bnb), è stato rilevato dalle indagini geognostiche prese a riferimento che nei primi 10 m dal p.c. sono dominanti terreni di tipo argilloso.

### **6.3 – Idrografia, idrogeologia e riduzione dell'impermeabilizzazione**

Sulla base delle conoscenze acquisite sull'assetto stratigrafico delle aree di pianura del territorio comunale, facenti parte del più vasto elemento geografico e deposizionale denominato Pianura Costiera Apuana, si può sintetizzare, partendo dall'alto verso il basso, il seguente schema idrogeologico:

- una copertura poco permeabile, costituita da limi, limi argillosi in cui talvolta sono intercalati torbe ed argille;
- un orizzonte di sabbie marine, con sabbie eoliche al tetto solo nella parte litoranea della pianura, in continuità idrogeologica con ghiaie di conoide e alluvioni recenti, verso l'interno, che costituisce l'acquifero freatico;
- una serie di orizzonti costituiti da argille, limi, conglomerati argillosi, che nel complesso si possono considerare come un livello impermeabile.

Nella porzione più interna tuttavia le conoidi presenti delineano un quadro che muta, già a profondità relativamente bassa e che include fasce granulometriche più grossolane.

Più in dettaglio spingendosi all'interno della conca che ospita l'abitato di Carrara, si delinea un quadro in cui tali terreni poggiano, con granulometrie via via crescenti e fino ad includere ghiaie e ciottoli, sul substrato calcareo presente in profondità.

La falda freatica presente è alimentata dalle infiltrazioni provenienti dai rilievi che orlano la pianura ed in misura minore dagli apporti zenitali.

I terreni affioranti rientrano nella classe delle unità scarsamente permeabili per porosità. Tuttavia possono manifestare un diverso grado di permeabilità in relazione principalmente alle loro caratteristiche granulometriche ed alla presenza percentuale di sedimenti limo-argillosi. Il grado di permeabilità dei terreni più superficiali risulta basso, mentre i depositi più francamente granulari sottostanti, possono avere una permeabilità più elevata (10<sup>-4</sup> – 10<sup>-3</sup> m/sec).

Nel corso di prove geognostiche prese a riferimento non lontano dal sito indagato si è rinvenuta presenza di acqua a quota intorno a 5.5 m dal piano di campagna, con un'oscillazione stagionale assai

modesta che in generale rientra in 0.60 - 0.50 ml.

Gli elementi idrografici dominanti presso il sito sono rappresentati dal T. Carrione, che scorre circa 600 m ad est dal sito di interesse ed un fosso minore che discendendo dall'abitato di Codena NO del sito di interesse, giunge a lambirlo.

#### **6.4 – Modello geologico di sintesi**

Dal punto di vista stratigrafico, il quadro messo in luce dalle indagini geognostiche è caratterizzato dalla presenza di alternanze di argille limose con rare intercalazioni di sabbie e ghiaie fino a circa 10.0 m dal p.c. cui seguono sabbie fino a 12.0 m e, infine, il substrato roccioso calcareo grigio-grigio scuro.

Per il modello geotecnico del sottosuolo utile per le elaborazioni analitiche di dettaglio, i terreni investigati possono essere suddivisi in 4 unità litotecniche principali sovrapposte. Ciascuna unità risulta contraddistinta da caratteristiche abbastanza omogenee dal punto di vista geologico - tecnico.

Nel seguente schema sono riassunti i parametri geomeccanici indicativi medi elaborati sulla base di correlazioni esistenti:

<b>ORIZZONTE A (prof. 0.0-1.4 dal p.c.)</b> Asfalto e Riporto eterogeneo
<b>ORIZZONTE B (prof. 1.4-9.9 dal p.c.)</b> Alternanze di argille limose con rare intercalazioni di sabbie e ghiaie con $N_{spt_{3.0m}}=4/8/13$ e $N_{spt_{6.1m}}=5/15/17$ $\gamma = 1950-2050 \text{ kg/m}^3; mv = 0.0094-0.0070 \text{ cm}^2/\text{kg}; cu = 1.1-1.5 \text{ kg/cm}^{\circ}$
<b>ORIZZONTE C (prof. 9.9-12.2 dal p.c.)</b> Sabbia scura con ciottolotti $N_{spt_{10.3m}}=4/8/13$ $\gamma = 1950-1970 \text{ kg/m}^3; Dr = 50%; mv = 0.010 \text{ cm}^2/\text{kg}; \phi = 31-32^{\circ}$
<b>ORIZZONTE D (prof. &gt;12.0 dal p.c.)</b> Calcare grigio

con:

- $\gamma$  = valore medio del peso di volume
- $\Phi_m$  = valore medio dell'angolo di attrito
- $mv$  = valore medio del coefficiente di compressibilità volumetrica
- $Dr$  = valore medio della densità relativa
- $Cu$  = coesione non drenata

## **7 – SISMICITA' DELL'AREA**

### **7.1 - Sismicità storica**

La sismicità storica del Comune di Carrara è stata desunta dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI11.

Il relativo database DBMI11 è stato realizzato nell'ambito delle attività del TTC (Tema Trasversale Coordinato) "Banche dati e metodi macrosismici" dell'INGV, con il contributo parziale del Dipartimento della Protezione Civile.

La sismicità del territorio comunale è riassunta graficamente nel diagramma di Figura 15.



Figura 15 DIAGRAMMA DELLA STORIA SISMICA DEL COMUNE DI CARRARA

Nella successiva tabella sono elencate le osservazioni, aventi la maggiore intensità al sito, disponibili per il territorio comunale. Nella tabella sono indicate oltre alla stessa intensità al sito (Is), l'anno, il mese (Me), il giorno (Gi) in cui si è verificato, l'intensità massima epicentrale in scala MCS (Io) e la magnitudo momento (Mw).

### Storia sismica di Carrara [44.050, 10.065]

I [MCS]	Data	Ax	Np	Io	Mw
4-5	1740 03 06 05:15	GARFAGNANA	31	7	5.24 ±0.35
F	1846 08 14 12:00	Toscana settentrionale	122	9	5.91 ±0.13
4	1898 03 04 21:05	Valle del Parma	313	7-8	5.41 ±0.09
5	1903 07 27 03:46	LUNIGIANA	79	7-8	5.25 ±0.17
5	1909 01 13 00:45	BASSA PADANA	799	6-7	5.53 ±0.09
6	1914 10 27 09:22	Garfagnana	618	7	5.76 ±0.09
NF	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11	7.00 ±0.09

7	1920 09 07 05:55	Garfagnana	756	10	6.48 ±0.09
4	1921 05 07 06:15	PONTREMOLI	19	6	4.73 ±0.48
6	1939 10 15 14:05	Garfagnana	62	6-7	5.08 ±0.16
5	1955 12 13 17:04	EQUI TERME	19	5	4.57 ±0.28
4	1963 07 19 05:45	Mar Ligure	463		6.02 ±0.14
NF	1980 11 23 18:34	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.89 ±0.09
4	1983 11 09 16:29	Parmense	850	6-7	5.06 ±0.09
4	1985 01 23 10:10	Garfagnana	73	6	4.65 ±0.15
F	1988 02 08 11:24	Garfagnana	75	6	4.53 ±0.13
6	1995 10 10 06:54	LUNIGIANA	341	7	4.85 ±0.09

Il quadro sismotettonico locale e le analisi eseguite dall'INGV individuano per il territorio di Carrara un grado medio - basso di rischio sismico, risentendo la zona, in modo più o meno intenso, degli effetti di propagazione e attenuazione di sismi con epicentro nel settore Lunigiana-Garfagnana, nell'Appennino centro-settentrionale e nei sistemi distensivi del Tirreno settentrionale.

Nell'immagine satellitare riportata (Figura 16) sono indicate le sorgenti sismogenetiche riconosciute nell'area di interesse.

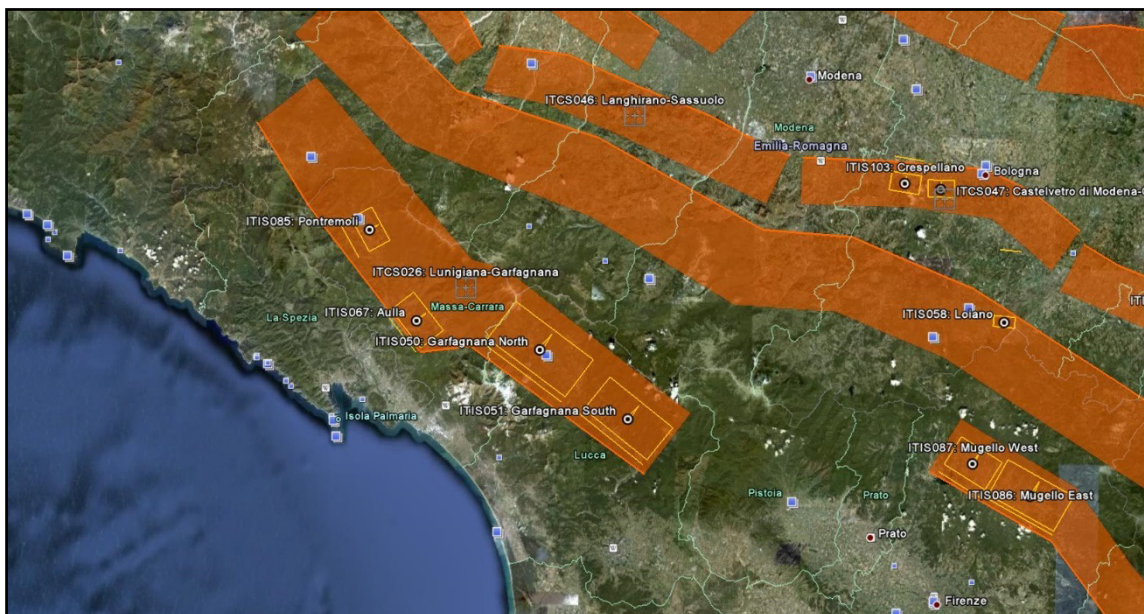


Figura 16 SORGENTI SIMOGENETICHE SU BASE GOOGLE EARTH (INGV - DISS v 3.1.0)

## 9.2 - Zonizzazione sismica nazionale e regionale





Negli ultimi anni il punto di riferimento per le valutazioni di pericolosità sismica è rappresentato dalla zonazione sismogenetica ZS9 (Scandone et al. 1996 - 2000) che rappresenta la traduzione operativa del modello sismotettonico riassunto in Meletti et al. (2000).

In seguito all'emanazione dell'O.P.C.M. 20.3.2003, n. 3274 è stato redatto a cura di un gruppo di lavoro dell'INGV un documento denominato "Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall' O.P.C.M. 20-3-2003, n. 3274. Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici".

Tale modello riprende sostanzialmente il retroterra informativo della precedente zonazione, recependo i più recenti avanzamenti delle conoscenze sulla tettonica attiva della penisola anche considerando le indicazioni derivanti da episodi sismici più recenti (es. Bormio 2000, Monferrato 2001, ecc...).

La zonizzazione è stata condotta tramite l'analisi cinematica degli elementi geologici, cenozoici e quaternari coinvolti nella dinamica delle strutture litosferiche profonde e della crosta superficiale. Il confronto tra le informazioni che hanno condotto alla costruzione del modello geodinamico e la sismicità osservata ha permesso di costruire la carta nazionale delle zone sismogenetiche.

Per il reperimento dei dati relativi alla sismicità osservata è stato considerato il catalogo storico contenente 2.488 eventi degli ultimi 1.000 anni con intensità epicentrali maggiore o uguale al V – VI grado MCS la cui magnitudo è maggiore o uguale a 4.



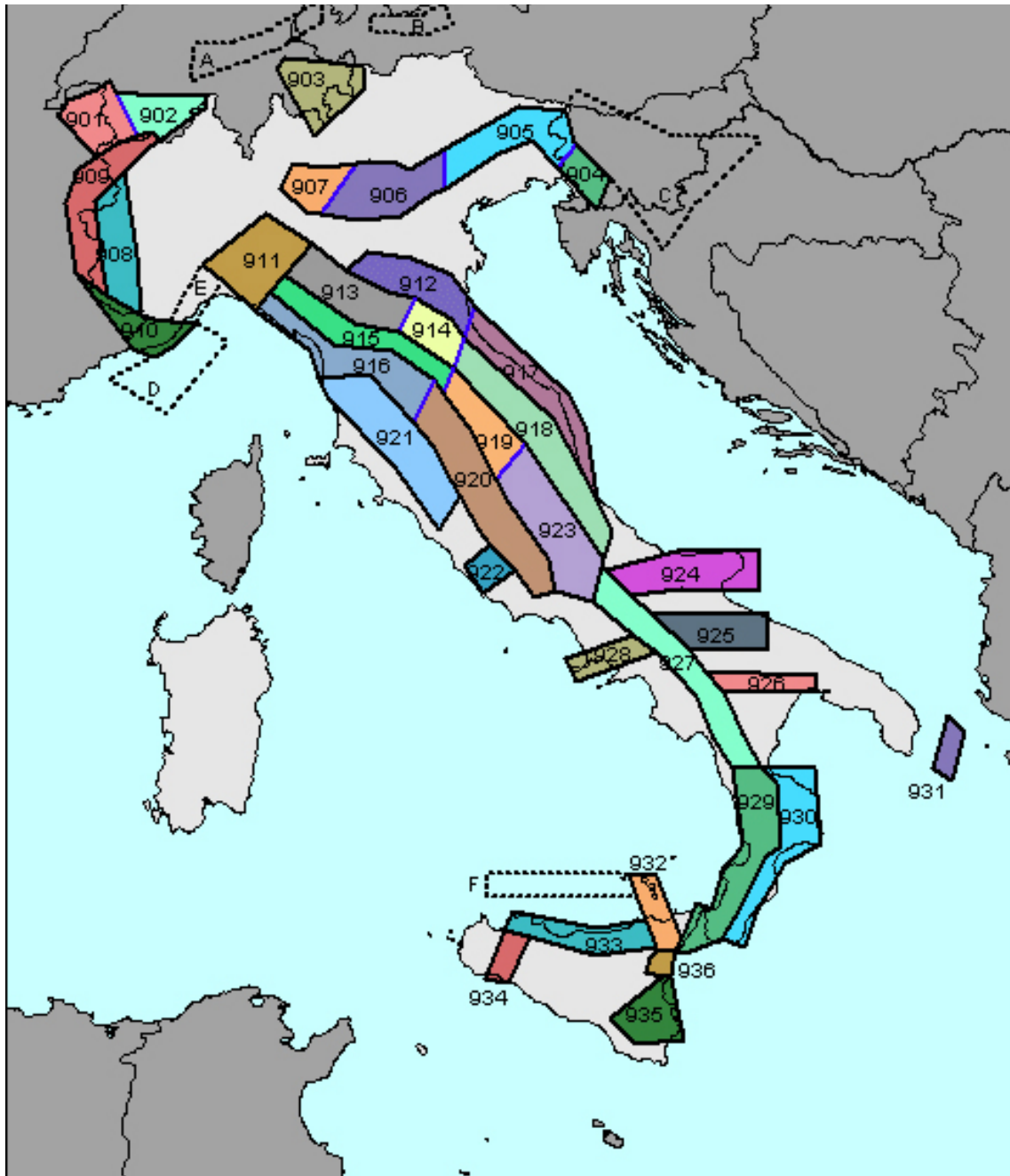


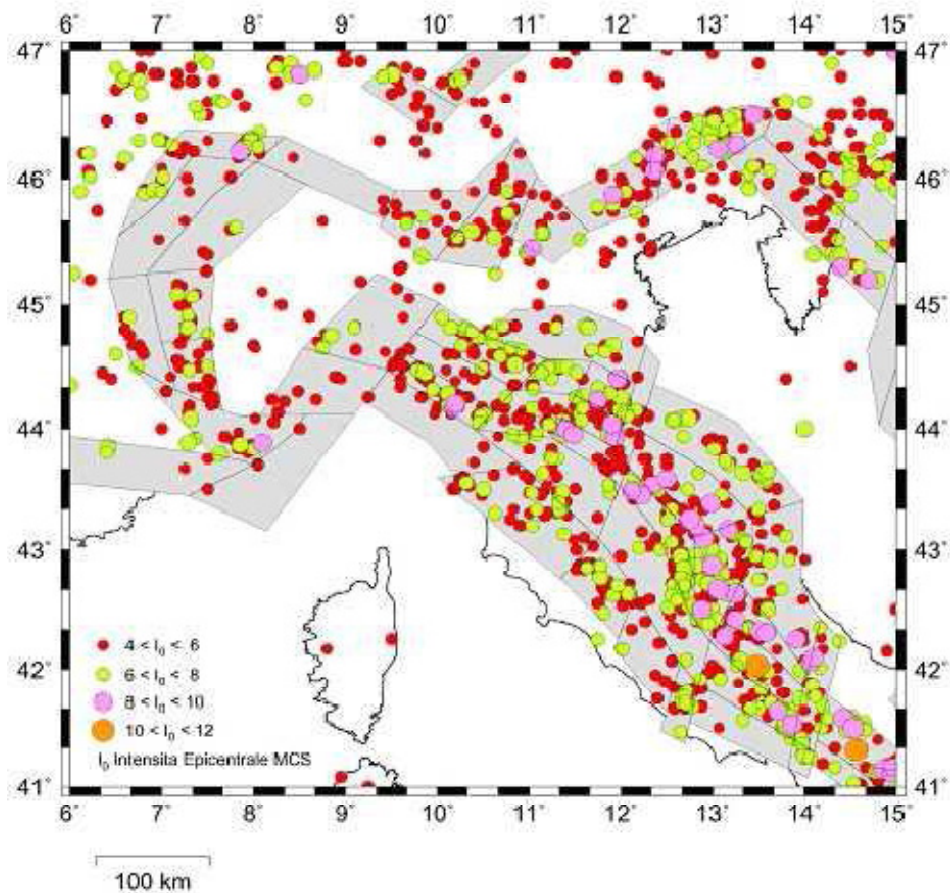
Figura 17 ZONAZIONE SISMOGENETICA ZS9

La zona che interessa l'area in esame (Figura 17) è la 916 (Versilia-Chianti), che fa parte del complesso "Appennino settentrionale e centrale" (zone che vanno dalla 911 alla 923).

Nella zona 916 i dati pubblicati dall'INGV evidenziano che negli anni di monitoraggio strumentale la magnitudo massima registrata è stata di 4.6 Md, la profondità efficace è di 6 km e che la maggior parte dei terremoti che si verificano hanno basse magnitudo, indicando così un frequente movimento che ha funzione dissipativa delle energie tettoniche che possono accumularsi nell'area. Nella successiva tabella sono riportati i dettagli delle misurazioni effettuate.

zona	Numero eventi	Numero eventi	Numero eventi	Magnitudo massima	Classe di profondità	Profondità efficace (km)

	$Md > 2.0$	$Md > 2.5$	$Md > 3.50$	( $Md$ )	( $km$ )	
916	140	83	16	4.6	5-8	6



**Figura 18 ZONE SISMOGENETICHE E PRINCIPALI EPICENTRI**

I caratteri che contraddistinguono la zona 916 sono inoltre riportati nella tabella successiva, dove si nota che la magnitudo massima prevista  $M_w$  è pari a 5.68.

Ogni zonizzazione sismogenetica è caratterizzata da un definito modello cinematico il quale sfrutta una serie di relazioni di attenuazione stimate sulla base di misurazioni accelerometriche effettuate sia sul territorio nazionale che europeo (Figura 18). Sulla base di tali zone, per tutto il territorio italiano, sono state sviluppate le carte della pericolosità sismica (Figura 19).


Il risultato, per ogni comune, è rappresentato da una stima del rischio sismico che tiene conto dell'intera storia sismica riportata nel catalogo sismico nazionale e che viene espresso in termini probabilistici. La pericolosità sismica di riferimento ipotizza un substrato omogeneo in roccia ed è espressa in PGA (Peak Ground Acceleration) con associato un periodo di ritorno di 475 anni, valore convenzionale in quanto rappresenta l'accelerazione associata alla probabilità del 90 % di non superamento considerando un periodo di ritorno di 50 anni.

ZS Name	ZS9	MwMax AR	Tassi Mwmax Co 04.2 AR	Tassi Mwmax Co-04.4 AR	b Co-04.2	b Co-04.4	MwMax GR	Tassi Mwmax (Co.04.2) GR	Tassi Mwmax (Co.04.4) GR
Savoia	901	5,91	0,21	0,21	-1,18	-1,26	6,14	0,11	0,14
Vallese	902	6,14			-1,26	-1,05	6,14	0,14	0,21
Grigioni - Valtellina	903	5,91	0,21	0,21	-1,26	-1,05	6,14	0,14	0,21
Trieste - Monte Nevoso	904	5,68			-1,12	-1,32	6,14	0,14	0,09
Friuli - Veneto Orientale	905	6,60			-1,06	-1,12	6,60	0,37	0,34
Garda - Veronese	906	6,60		0,14	-1,14	-1,70	6,60	0,11	0,08
Bergamasco	907	5,91	0,14	0,14	-1,71	-1,48	6,14	0,04	0,06
Piemonte	908	5,68			-1,91	-1,67	6,14	0,04	0,06
Alpi Occidentali	909	5,68	0,21	0,33	-1,27	-1,38	6,14	0,10	0,09
Nizza - Sanremo	910	6,37			-1,12	-1,06	6,37	0,14	0,12
Tortona - Bobbio	911	5,68			-1,47	-1,33	6,14	0,05	0,09
Dorsale Ferrarese	912	6,14	0,12	0,12	-1,35	-1,32	6,14	0,12	0,12
Appennino Emiliano-Romagnolo	913	5,91		0,21	-1,80	-1,53	6,14	0,07	0,18
Forlivese	914	5,91			-1,33	-1,23	6,14	0,14	0,21
Garfagnana - Mugello	915	6,60			-1,34	-1,36	6,60	0,11	0,12
Versilia-Chianti	916	5,68	0,21	0,33	-1,96	-1,58	6,14	0,04	0,06
Rimini - Ancona	917	6,14	0,12	0,12	-1,04	-1,01	6,14	0,12	0,12
Medio-Marchigiana/Abruzzese	918	6,37	0,14	0,21	-1,10	-1,11	6,37	0,14	0,21
Appennino Umbro	919	6,37			-1,22	-1,39	6,37	0,26	0,21
Val di Chiana - Ciociaria	920	5,68	0,28	0,33	-1,96	-1,58	6,14	0,06	0,17
Etruria	921	5,91		0,08	-2,00	-2,01	6,14	0,05	0,04
Colli Albani	922	5,45			-2,00	-2,01	5,45	0,37	0,25
Appennino Abruzzese	923	7,06			-1,05	-1,09	7,06	0,14	0,14
Molise-Gargano	924	6,83			-1,04	-1,06	6,83	0,13	0,14
Ofanto	925	6,83			-0,67	-0,75	6,83	0,17	0,17
Basento	926	5,91			-1,28	-1,38	6,14	0,10	0,09
Sannio - Irpinia - Basilicata	927	7,06			-0,74	-0,72	7,06	0,43	0,69
Ischia - Vesuvio	928	5,91	0,21	0,21	-1,04	-0,66	5,91	0,21	0,21
Calabria tirrenica	929	7,29			-0,82	-0,79	7,29	0,17	0,17
Calabria ionica	930	6,60			-0,98	-0,89	6,60	0,17	0,21
Canale d'Otranto	931	6,83			-0,63	-0,63	6,83	0,21	0,21
Eolie - Patti	932	6,14			-1,21	-1,08	6,14	0,21	0,33
Sicilia settentrionale	933	6,14	0,21	0,33	-1,39	-1,24	6,14	0,20	0,31
Belice	934	6,14			-0,96	-0,93	6,14	0,20	0,20
Iblei	935	7,29			-0,72	-0,69	7,29	0,12	0,17
Etna	936	5,45	0,33	0,33	-1,63	-1,22	5,45	0,33	0,33

Il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone sismiche (o categorie) caratterizzate da differenti valori dell'accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A.

ZONA	PGA con probabilità superamento 10% in 50 anni	VALORE MASSIMO PGA
1	> 0.25	0,35
2	0.15 - 0.25	0,25
3	0.05 - 0.15	0,15
4	< 0.05	0,05

Il Comune di Carrara ricade in zona sismica 3 alla quale corrisponde un'accelerazione di picco orizzontale, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, compresa tra 0.100 e 0.150 g, come visibile nella carta probabilistica di pericolosità sismica redatta dall'INGV (2006) (Figura 19), che si traduce in una accelerazione orizzontale massima di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a 0.15 g.



**ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA**

**Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale**  
(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)  
espressi in termini di accelerazione massima del suolo  
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni  
riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

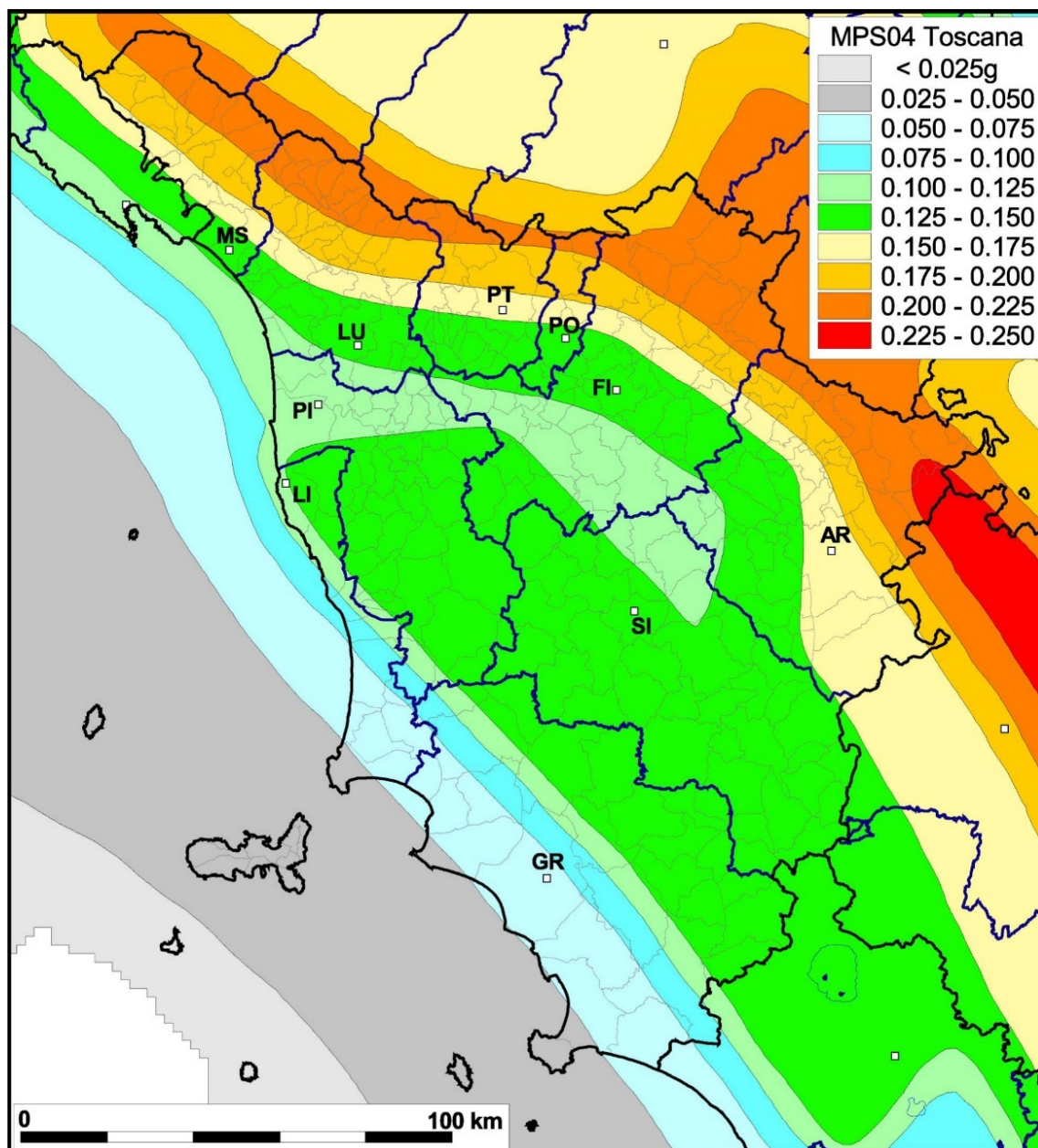


Figura 19 CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA DELLA REGIONE TOSCANA

### 9.3 - Definizione della sismicità di riferimento

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274, il testo unico sulle norme tecniche per le costruzioni in zona sismica e l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3431 prescrivono che deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale.

In mancanza di tali studi si può utilizzare una classificazione che riguardi i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed il sub-strato rigido di riferimento (bedrock o comunque un substrato commisurato alla estensione ed importanza dell'opera).

La classificazione può essere basata sulla stima nei primi trenta metri di suolo dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio  $V_s$  ovvero sul numero medio di colpi  $N_{SPT}$  ottenuti mediante

prove penetrometriche dinamiche ovvero sulla coesione non drenata media  $C_u$ .

Nel primo caso  $V_{s30}$  è la velocità media di propagazione delle onde di taglio e viene valutato dalla seguente espressione:

$$V_{s30} = 30/\Sigma(h_i/V_i)$$

con  $h_i$  e  $V_i$  rispettivamente spessore e velocità dello strato  $i$ -esimo degli  $N$  strati presenti nei primi 30 metri di sottosuolo.

Per ogni categoria di suolo di fondazione l'Ordinanza indica un fattore  $S$ , variabile tra 1 e 1,35, moltiplicatore dell'accelerazione  $a_g$  relativa alla zona indagata. Per le diverse categorie di sottosuolo, il livello di sismicità di una specifica area viene caratterizzato attraverso il valore dell'accelerazione massima ( $a_g S$ ) e vengono anche definiti i periodi  $T_B - T_C - T_D$  che individuano la forma della componente orizzontale e della componente verticale dell'azione sismica.

Categoria suolo	S	$T_B$	$T_C$	$T_D$
A	1,0	0,15	0,40	2,0
B,C,E	1,25	0,15	0,50	2,0
D	1,35	0,20	0,80	2,0
Categoria suolo	S	$T_B$	$T_C$	$T_D$
A,B,C,D,E	1,0	0,05	0,15	1,0

In definitiva, in un determinato sito il moto sismico è definito da uno spettro di risposta elastico la cui espressione dipende, tramite opportuni coefficienti numerici, dalle caratteristiche del terreno (fattore  $S$  e periodi  $T_B - T_C - T_D$ ), del periodo di vibrazione proprio della struttura ( $T_O$ ), dall'accelerazione al suolo e dal fattore  $\eta$  che tiene conto dello smorzamento viscoso della struttura.

I risultati dell'indagine DH presa a riferimento indicano che mediamente la  $V_{s30}$  che si ottiene corrisponde a 477 circa m/s; individuerebbero quindi una categoria di suolo di tipo B: *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 360 e 800 m/s, tuttavia si rileva che in corrispondenza 25 mt le  $V_s$  superano 800 m/s, per tanto risulterebbe più corretto considerare una categoria S2.*

## 8 – FATTIBILITA'

Tenendo conto delle previsioni, è stata valutata la fattibilità dello stesso dal punto di vista geomorfologico, idraulico e sismico sulla base delle NTA del PS del Marzo 2013 e tenendo in opportuna considerazione le Norme di Piano dell'Autorità di Bacino Toscana Nord.

Per quanto concerne la **Fattibilità Geomorfologica**, si fa presente che in condizioni di Pericolosità G.1 sono necessari normali approfondimenti da effettuarsi a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia.



Per quanto concerne la **Fattibilità Sismica**, si fa presente che in condizioni di Pericolosità S.3, nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti, inoltre per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni

Per quanto concerne la **Fattibilità Idraulica** si fa presente che in condizioni di Pericolosità I.4 si pongono fortissime limitazioni derivanti dalla LR 21/2012, dalle relative NTC comunali e nel rispetto della disciplina di PGRA.



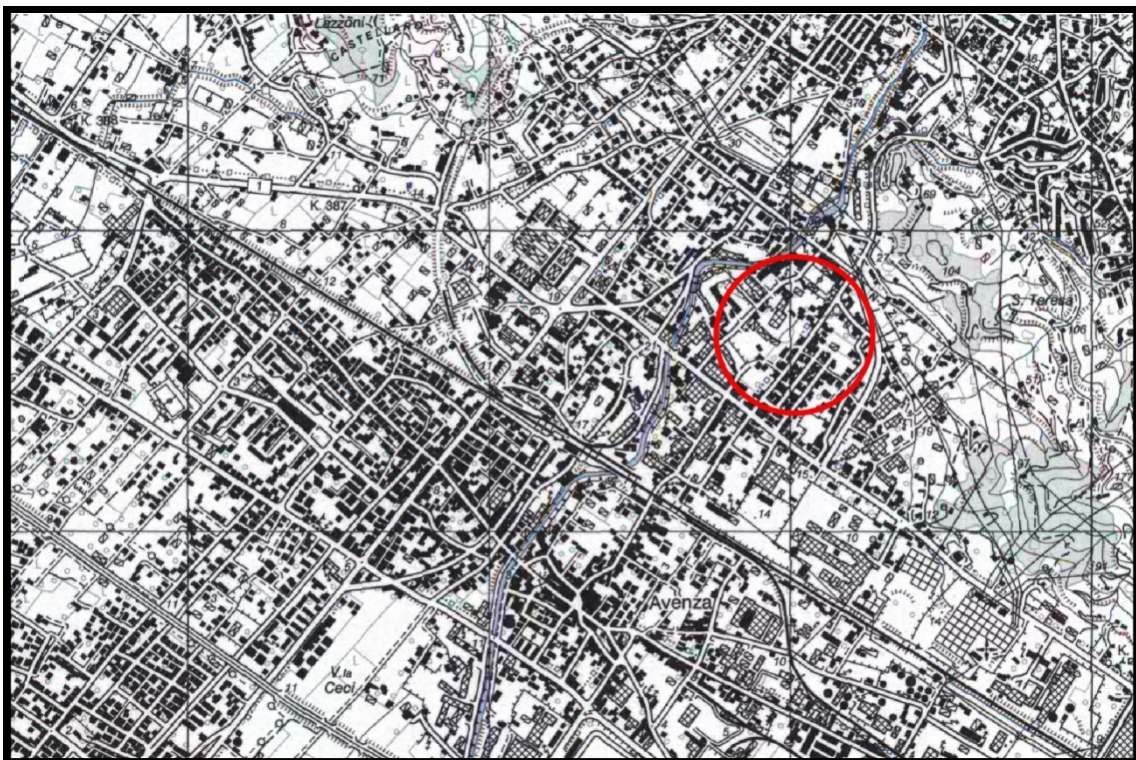
## Scuola Nazzano

### ELEMENTI DI VULNERABILITA' IDRO-GEOMORFOLOGICA E CONDIZIONI DI FATTIBILITA'

#### 1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La zona oggetto di studio si colloca lungo la propaggine sud occidentale del centro abitato della Città di Carrara in zona densamente urbanizzata denominata Nazzano.

*Figura 1 ESTRATTO DI CARTA TOPOGRAFICA Foglio N. 249 sez. III - SCALA 1:25.000*



Geograficamente l'area in esame risulta compresa all'interno della seguente documentazione cartografica:

#### *Cartografia nazionale:*

- Tavoleta n. 249 sez. III denominata "Massa Carrara" - 1:25.000

#### *Cartografia regionale:*

- Sezione n. 249090 denominata "Marina di Carrara" - scala 1:10.000



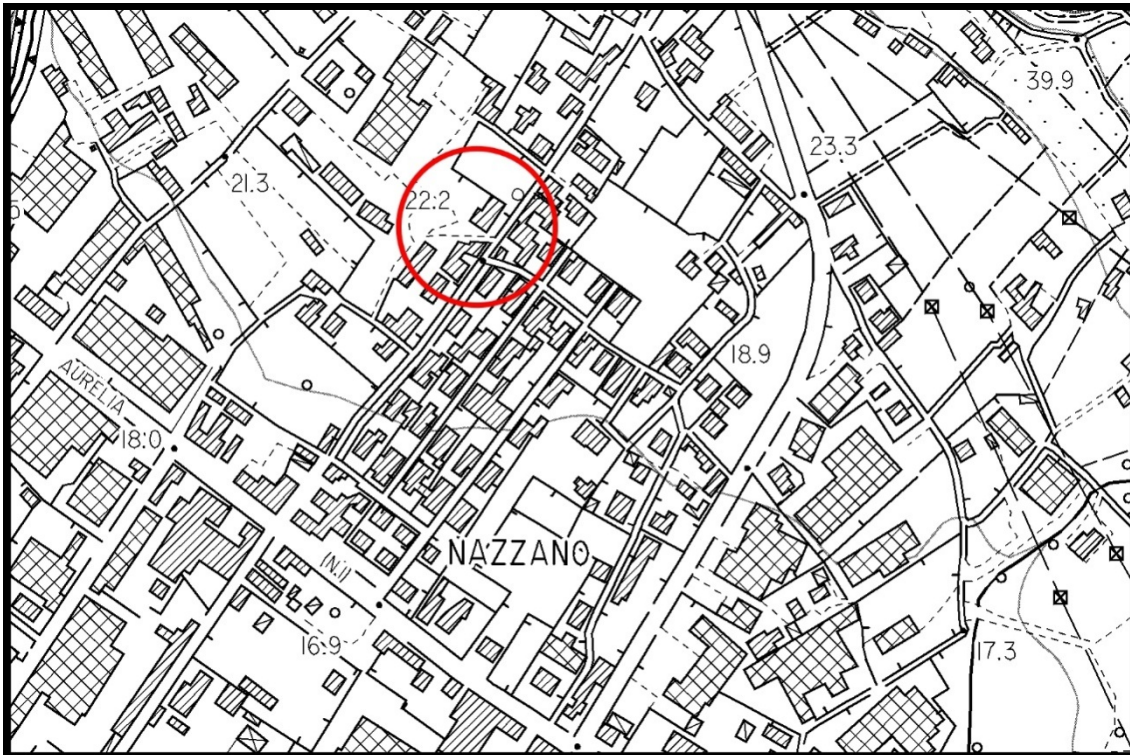


Figura 2 ESTRATTO DI SEZIONE CTR N. 249100 - SCALA 1:10.000

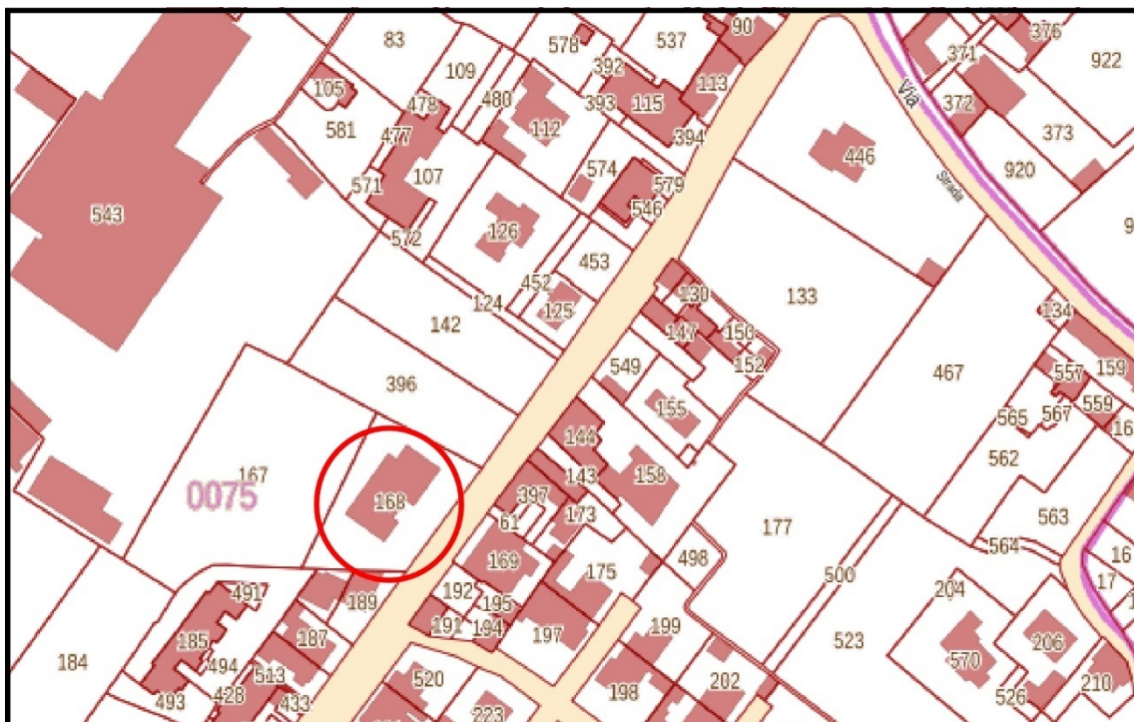


Figura 3 ESTRATTO DI MAPPA CATASTALE(GEOSCOPIA REGIONE TOSCANA)

## 2 - INQUADRAMENTO E CARTOGRAFIA DEGLI STRUMENTI URBANISTICI



Una prima valutazione sulle caratteristiche generali dell'area è ricavabile dalla consultazione degli elaborati relativi agli studi geologici di supporto agli strumenti urbanistici vigenti. In quella sede vengono infatti definite, a grande scala, le problematiche idrauliche, geomorfologiche, geologiche e sismiche che caratterizzano l'intero territorio comunale; inoltre, è sempre in quella sede che vengono definite le ulteriori verifiche e approfondimenti necessari per la realizzazione degli interventi diretti.

La sintesi di questi studi confluisce in una carta che definisce per ogni area la relativa classe di pericolosità. Come indicato nelle note esplicative allo strumento urbanistico, la carta della pericolosità rappresenta l'interpretazione delle dinamiche fisiche, morfologiche ed idrogeologiche i cui effetti, presi singolarmente o connessi anche alla realizzazione di interventi artificiali, determinano, favoriscono od accentuano situazioni di dissesto più o meno grave.

### **2.1 - Pericolosità geomorfologica**





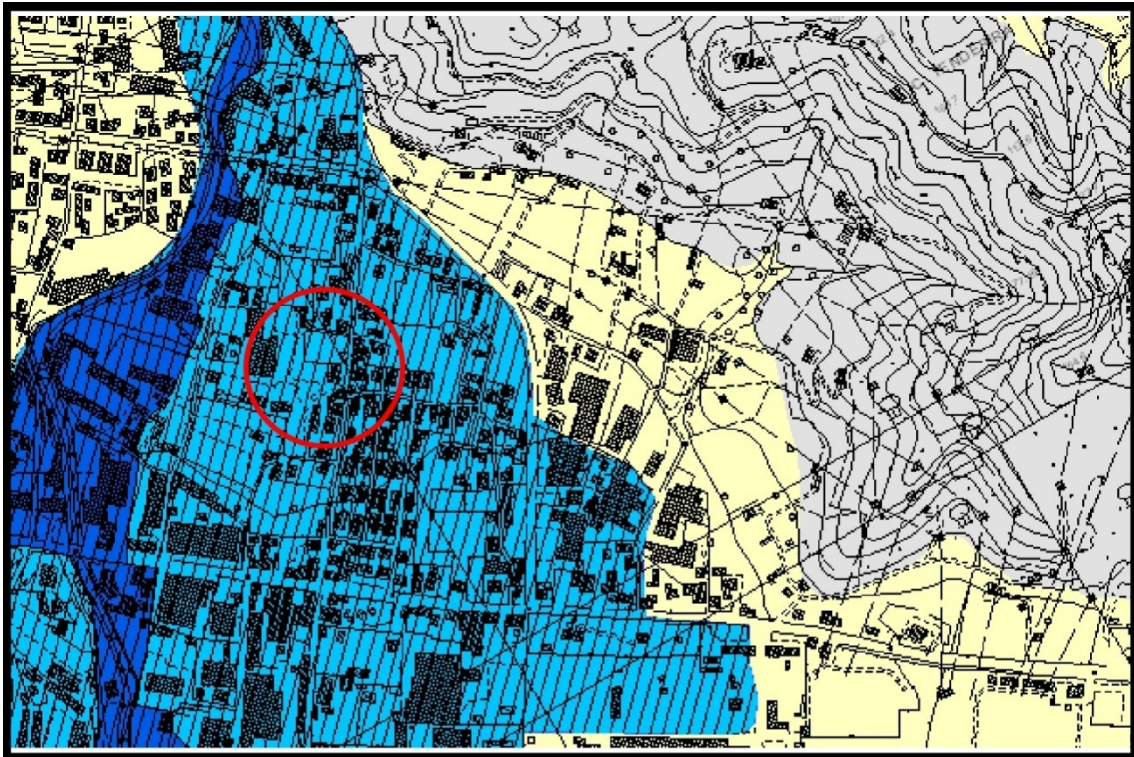
### Classi di Pericolosità Geologica ai sensi del D.P.G.R. n26/R - 2007: nuove aree

- G4 - Pericolosità geomorfologica molto elevata**  
 Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza
- G3 - Pericolosità geomorfologica elevata**  
 Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da fenomeni erosivi superficiali diffusi
- G2c - Pericolosità medio-elevata per problematiche geotecniche**  
 Aree potenzialmente soggette a cedimenti per presenza di terreni a caratteristiche geotecniche scadenti
- G2b - Pericolosità geomorfologica medio-elevata**  
 Aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una media propensione al dissesto
- G2a - Pericolosità geomorfologica media**  
 Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giacitureali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; non risultano censiti fenomeni franosi inattivi
- G1 - Pericolosità geomorfologica bassa**  
 Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche e giacitureali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa

**Figura 4 ESTRATTO DI CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA**

Dall'osservazione delle cartografie prodotte a supporto alla Variante al PS 2009 e le NTA del PS del Marzo 2013 (Figura 4), redatte in base alle disposizioni di cui al DPGR 26/R, si vince che il lotto in studio rientra nella seguente classe di pericolosità:

Pericolosità Geomorfológica: "CLASSE G.1, BASSA":



**Pericolosità Idraulica ai sensi del DPGR n. 26/R del 27.04.2007**



**I4 - Pericolosità idraulica molto elevata - aree interessate da allagamenti per eventi con  $Tr \leq 30$ anni**

Esternamente alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in questa classe di pericolosità le aree di fondovalle per le quali ricorrono contestualmente le seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di inondazioni.
- sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda



**I3 - Pericolosità idraulica elevata - aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < Tr \leq 200$ anni**

Esternamente alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in questa classe di pericolosità le aree di fondovalle per le quali ricorrono almeno una delle seguenti condizioni:

- vi sono notizie storiche di inondazioni.
- sono morfologicamente in situazione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda



**I2 - Pericolosità idraulica media - aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $200 < Tr \leq 500$ anni**

Esternamente alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative ed infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in questa classe di pericolosità le aree di fondovalle per le quali ricorrono queste condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni.
- sono in situazione di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda del corso d'acqua più vicino



**I1 - Pericolosità idraulica bassa**

Aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua iper per le quali ricorrono queste condizioni:

- non vi sono notizie storiche di inondazioni.
- sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda del corso d'acqua più vicino

**Figura 5 ESTRATTODI CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA**

Le aree classificate in classe G1 (pericolosità geomorfologica media) corrispondono alle aree pianeggianti o subpianeggianti in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

## **2.2 - Pericolosità idraulica**

La fragilità idraulica si pone come uno degli aspetti fondamentali nel governo del territorio; la crescente interazione tra la dinamica delle reti idrologiche e le attività antropiche necessita infatti di un'attenta analisi delle condizioni di rischio cui sono sottoposti beni e persone.

Il rischio idraulico può altresì essere dovuto a fenomeni di ristagno dovuti a difficoltà di drenaggio da parte della rete scolante, favorite anche da condizioni geomorfologiche locali particolari (aree depresse ecc).

Dall'osservazione delle cartografie prodotte a supporto alla Variante al PS 2009 e le NTA del PS del Marzo 2013 (Figura 5), redatte in base alle disposizioni di cui al DPGR 26/R, si evince che il lotto in studio rientra nella seguente classe di pericolosità:

### **Pericolosità Idraulica: "CLASSE PI3 ELEVATA":**

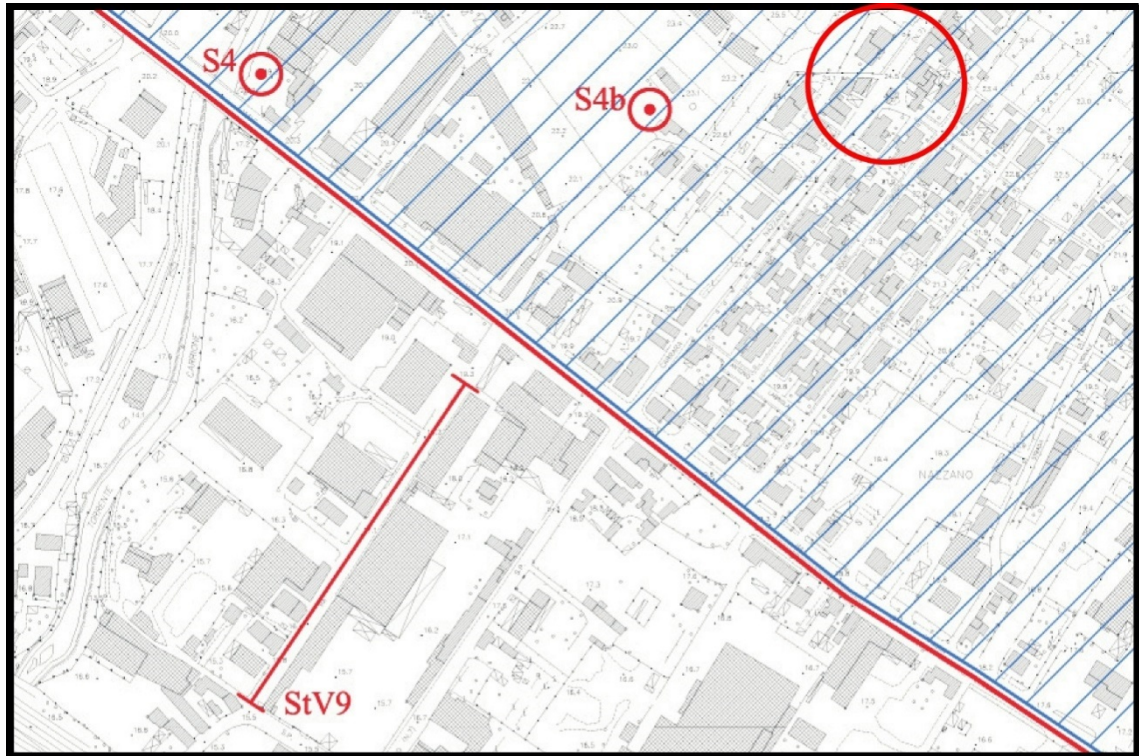
Le aree classificate in classe I3 (pericolosità idraulica elevata) sono aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra  $30 < T_r \leq 200$  anni. Esternamente alle UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, in presenza di aree non riconducibili agli ambiti di applicazione degli atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologici idraulici rientrano in questa classe di pericolosità le aree di fondovalle per le quali ricorra almeno una delle seguenti condizioni:

- a) vi sono notizie storiche di inondazioni;
- b) sono morfologicamente in condizione sfavorevole di norma a quote altimetriche inferiori rispetto alla quota posta a metri 2 sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda.

In aggiunta a quanto sopra, si fa presente che in seguito all'entrata in vigore delle nuove norme del Piano di Gestione e Rischio Alluvioni (PGRA) per il Distretto "Appennino Settentrionale" Unit of Management Toscana Nord (ITADBR092), l'area risulta inserita all'interno dell'ambito di pericolosità idraulica media (P2)  $100 < T < 200$  anni: (alluvioni poco frequenti – media probabilità di accadimento), classe da ritenersi corrispondente alla P.I.E (Pericolosità Elevata) del P.A.I. Toscana Nord e rischio R3 (*rischio medio*): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche. Si ricorda che la competenza alla redazione dei piani di gestione è attribuita/ripartita, ai sensi del decreto di recepimento D.Lgs. 49/2010, tra il sistema delle Autorità di Bacino ed il sistema della Protezione Civile, sostanzialmente dunque in ciascuna UoM del Distretto le AdB nazionali e interregionali e le strutture regionali competenti sono state coadiuvate dalle Regioni competenti territorialmente, dal Ministero dell'Ambiente e dal Dipartimento della Protezione Civile per la redazione dei Piani.

## **2.3 - Pericolosità sismica**

Dall'osservazione delle cartografie prodotte a supporto alla Variante al Piano Strutturale comunale si evince che il lotto in studio è classificato dalla cartografia ZMPSL in Pericolosità Sismica: "CLASSE S.3, ELEVATA". Più in particolare ci troviamo in zone con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti (9), conoidi alluvionali e/o cono detritici (11).



Pericolosità sismica locale bassa (S.1)



Pericolosità sismica locale elevata (S.3)



Zona con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti



Aree costituite da conoidi alluvionali e/o cono detritici



Zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse



S x Sondaggio a carotaggio significativo (fonte Genio Civile)



StV x Stesa sismica a rifrazione in onde P e SH VEL

Figura 6 ESTRATTO DI CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

### 3 – VINCOLI TERRITORIALI

Di seguito viene riportata l'analisi dei principali vincoli che insistono sul territorio di ubicazione dell'opera in progetto.

#### • VINCOLO IDROGEOLOGICO

L'area di interesse (Figura 7) non si trova in zona soggetta al vincolo idrogeologico ai sensi della Legge n. 3267 del 30/12/1923 e degli artt. 21 e 22 del R.D.L. 1126/1926. Ricade inoltre all'esterno delle aree boscate (Fonte Uso del Suolo 2010\_RT).

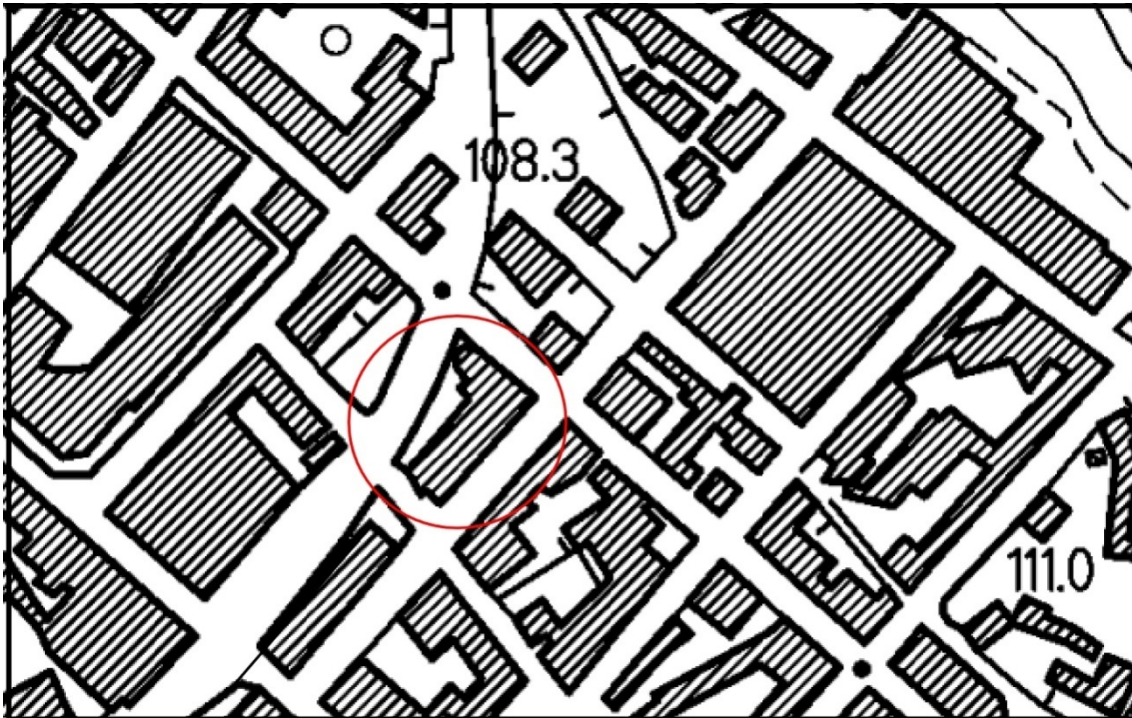


Figura 7 ESTRATTO DA GEOSCOPIO REGIONE TOSCANA

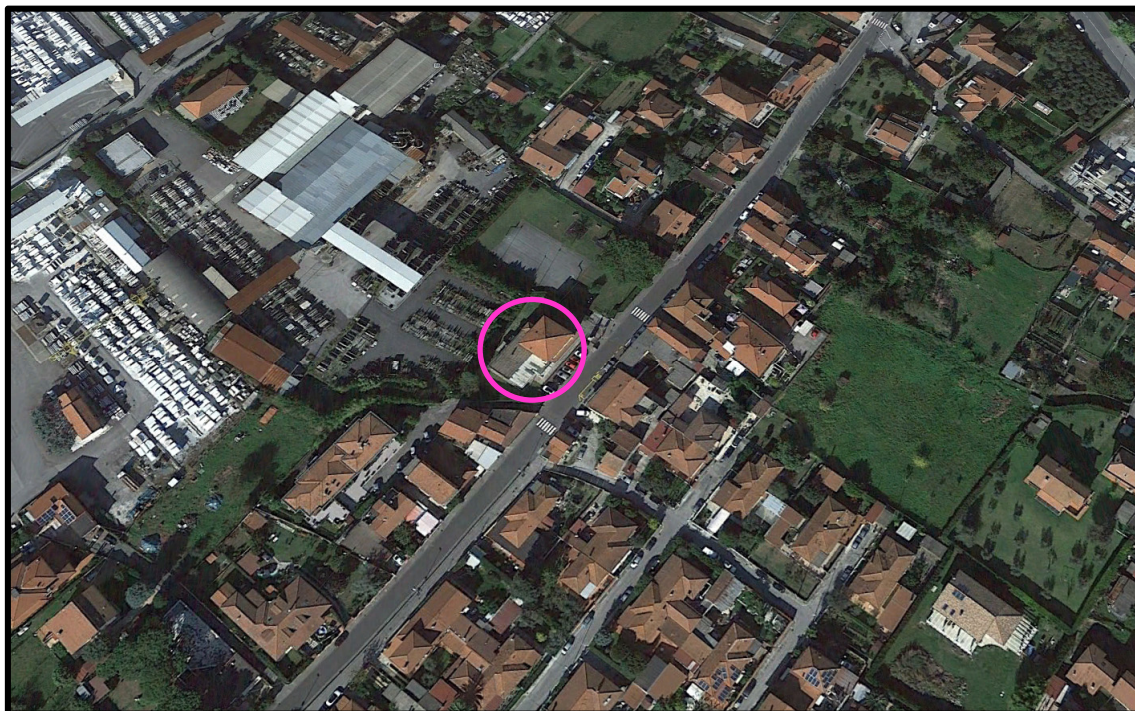
#### • ZONAZIONE SISMICA

In applicazione alla Legge n. 64 del 02/02/1974, con Ordinanza (n. 3274) del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 (G.U. n. 105 del 8 maggio 2003) sono stati approvati i "Criteri per l'individuazione delle zone sismiche — individuazione, formazione e aggiornamento degli elenchi nelle medesime zone".

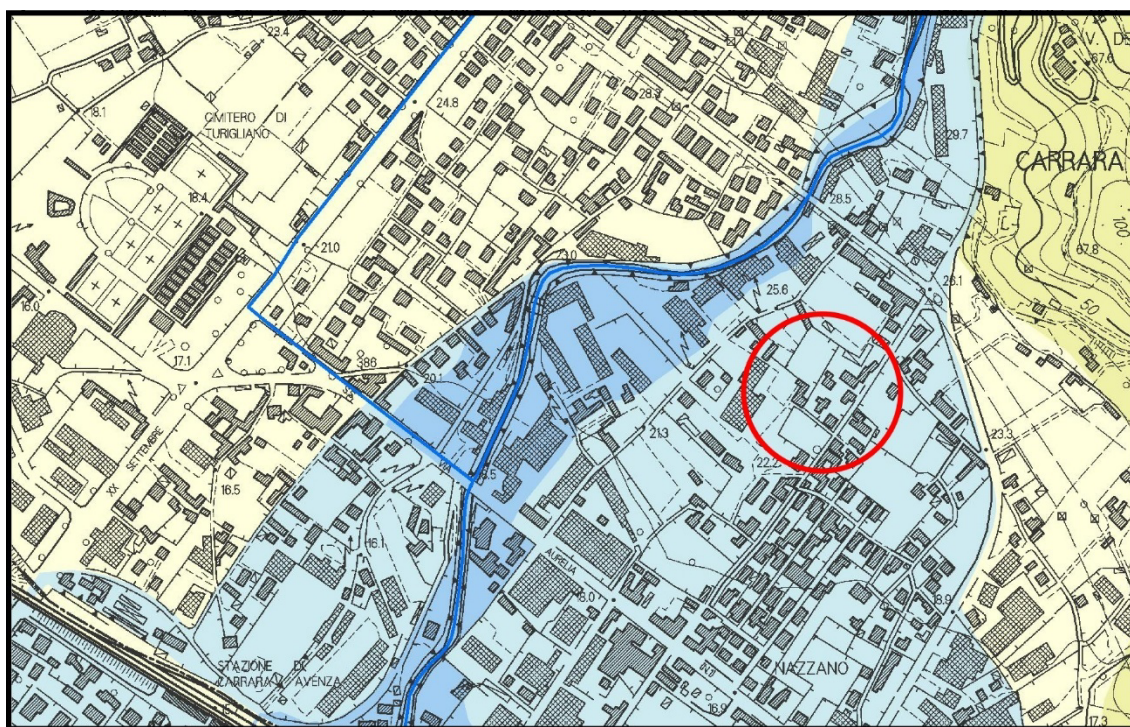
In base all'O.P.C.M. 3519/2006, il Comune di Carrara è attribuito alla Classe di Pericolosità Sismica 3s, corrispondente a valori dell'accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A pari a 0.15 g, classe trasformata in 3 dalla Regione Toscana con D.G.R.T. n. 878 del 08.10.2012.

#### • BACINO REGIONALE TOSCANA NORD

L'area di interesse rientra nelle aree sottoposte a salvaguardie nel progetto di "Approvazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino di rilievo regionale Toscana Nord (P.A.I.)", di cui alla Delibera n. 11 del 25/01/2005, aggiornamento Ottobre 2012 e più in particolare in area a Pericolosità Elevata PIE.




**Figura 8** ESTRATTO DI IMMAGINE SATELLITARE DA GOOGLE EARTH



**Figura 9** ESTRATTO DI CARTA DELLA TUTELA DEL TERRITORIO N. 19 - PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO A.DI B. TOSCANA NORD

#### 4 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

L'edificio dell'Appennino settentrionale è formato dalla sovrapposizione di varie unità tettoniche, michele giovannetti vanessa greco  geologi



deformate e scollate, parzialmente o totalmente, dal proprio basamento. Esistono numerose teorie sulla genesi della catena appenninica settentrionale proposte da vari autori, in linea generale si ritiene che le fasi tettoniche che hanno prodotto l'impilamento delle falde, abbiano avuto inizio probabilmente a partire dal Cretaceo–Eocene, interessando due domini paleogeografici, il dominio ligure ed il dominio toscano-umbro, quando l'instaurarsi di una subduzione a vergenza adriatica cominciò a determinare l'apertura del Mar Ligure - Balearico, prima, e del Tirreno poi (Elter & Marroni, 1991).

L'impilamento delle falde, determinato dalla convergenza tra la placca europea e quella dell'Adria e dalla loro successiva collisione, evidenzia la sovrapposizione di unità tettoniche depositatesi sia su crosta oceanica sia su crosta continentale, riferibili a domini paleogeografici diversi, avvenuta nel corso della formazione di un prisma di accrezione orogenico e della sua evoluzione (Principi & Treves, 1986; Treves, 1984).

Procedendo da Ovest verso Est, cioè dall'interno verso l'esterno della catena, si incontrano i terreni appartenenti al Dominio Ligure (o Interno), rappresentato da un complesso di terreni frutto dell'evoluzione sedimentaria e tettonica dell'Oceano Ligure - Piemontese, sovrapposti a quelli del Dominio toscano-umbro (o Esterno), nel quale si riconoscono l'evoluzione sedimentaria e tettonica del margine continentale adriatico.

Il Dominio Ligure, è ripartito, da Ovest verso Est, in un Dominio Ligure Interno (Elter & Pertusati, 1973), costituito dal basso verso l'alto dell'impilamento dall'Unità di Colli/Tavarone, l'Unità del Bracco/Val Graveglia e dall'Unità del Gottero (attribuibili al bacino oceanico ligure – piemontese, Meccheri & alii, 1986), un Dominio Ligure Esterno (Unità del Flysch ad Elmintoidi) riferibile alla deposizione all'interno di un bacino il cui basamento era costituito da crosta continentale assottigliata e posto in corrispondenza del margine del paleocontinente africano) e un Dominio Subligure (Unità di Canetolo, costituito da un complesso di terreni sedimentari di transizione tra i domini precedenti).

Il Dominio Umbro e quello toscano, rappresentano invece il Dominio Esterno della catena appenninica; il primo (non presente nell'area in studio) è posto in posizione esterna e sostanzialmente si trova in una situazione di autoctonia sul suo substrato, mentre il secondo si trova in posizione più interna ed in parte alloctono e sovrascorso sul precedente.

Sono proprio le formazioni appartenenti a quest'ultimo a determinare largamente i lineamenti geologici del bacino idrografico del Fiume Magra.

La genesi dell'Appennino Ligure – Toscana è conseguenza, come detto, della lunga e complessa storia deformativa di quest'area paleogeografica, caratterizzata da una successione di importanti eventi compressivi, a partire dal Cretaceo superiore.

Durante l'Oligocene ha avuto luogo la sedimentazione del Macigno (toscano e ligure) e dell'Unità di Canetolo, ma già al passaggio con il Miocene si ebbe, infatti, una fase tettonica di sovrascorrimento della suddetta Unità di Canetolo sulla Falda Toscana.

Tale avanzamento consentì alle unità liguri di sovrapporsi definitivamente sul dominio toscano e questo fu accompagnato, a partire dal Tortoniano, anche dalla progressiva sovrapposizione della stessa Falda Toscana al dominio Umbro-Marchigiano nel corso di quella che può essere definita la fase

principale del sovrascorrimento.

Dopo il Tortoniano ed all'inizio del Messiniano, in concomitanza con l'apertura del bacino tirrenico, mentre sul versante padano continuava il regime compressivo, sul versante tirrenico si instaurò un regime distensivo che avrebbe portato successivamente alla formazione di strutture ad horst e graben dirette NW-SE ad interessare struttura a falde della catena appenninica precedentemente formatasi, originando bacini lunghi e stretti (ossia le Fosse tettoniche della Lunigiana e della Garfagnana) destinati poi ad essere riempiti di sedimenti di origine fluvio-lacustre (Messiniano Sup-Quaternario).

Eventi deformativi significativi, che hanno determinato l'attuale configurazione geologica della Lunigiana sono riferibili al Pliocene inferiore - medio e sono da attribuirsi proprio ad una fase tettonica distensiva riscontrabile lungo il margine tirrenico dell'Appennino. Questa fase coincide con la deposizione dei sedimenti fluviali che chiudono il primo ciclo sedimentario; il fronte della distensione migrò dall'attuale Versilia all'area Lunigiana-Garfagnana dando origine ai bacini di Pontremoli e Aulla-Olivola in Lunigiana e di Castelnuovo di Garfagnana e di Barga in Garfagnana.

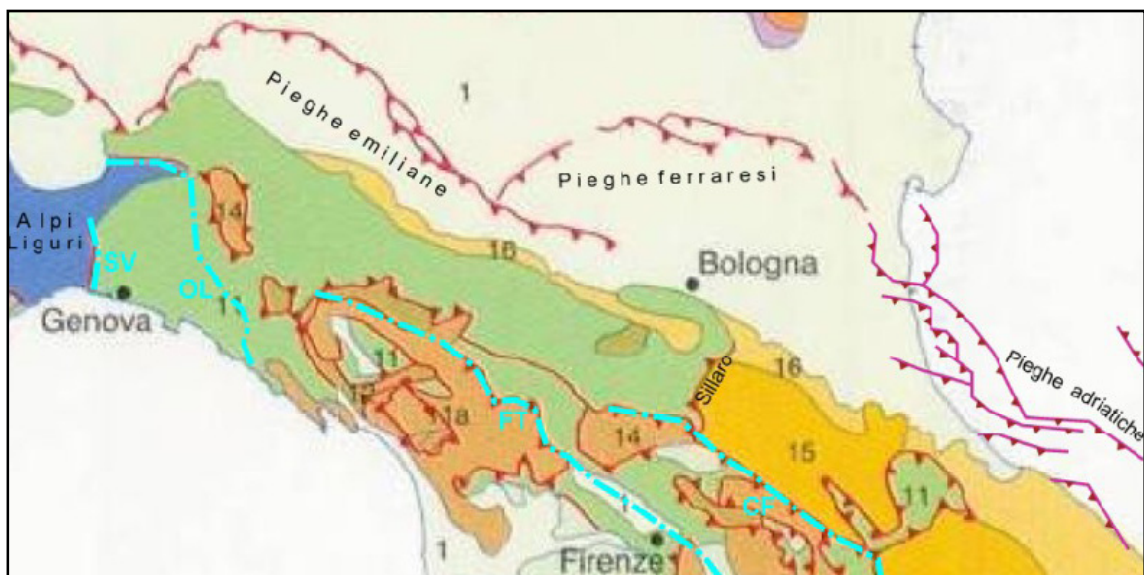


Figura 10 SCHEMA SEMPLIFICATO DELLE PRINCIPALI UNITÀ TETTONICO-STRATIGRAFICHE

L'entità della distensione lungo il margine tirrenico della catena appenninica appare crescente da Nord verso Sud, in accordo con l'apertura del mar Tirreno e con la rotazione antioraria della struttura appenninica; il polo di rotazione del sistema doveva essere localizzato a nord dell'attuale Lunigiana. La successiva fase di sollevamento coincide con l'approfondimento dell'alveo del Fiume Magra e con l'incisione dei depositi Villafranchiani.

Nel corso del Pleistocene medio - superiore si depositarono le conoidi alluviali la cui genesi è legata soprattutto a fenomeni climatici (glaciazioni quaternarie); evidenze di sollevamento tettonico regionale relative a questo periodo sono da ricercarsi nel progressivo approfondimento del livello di base dell'erosione tra le conoidi più antiche e quelle più recenti.

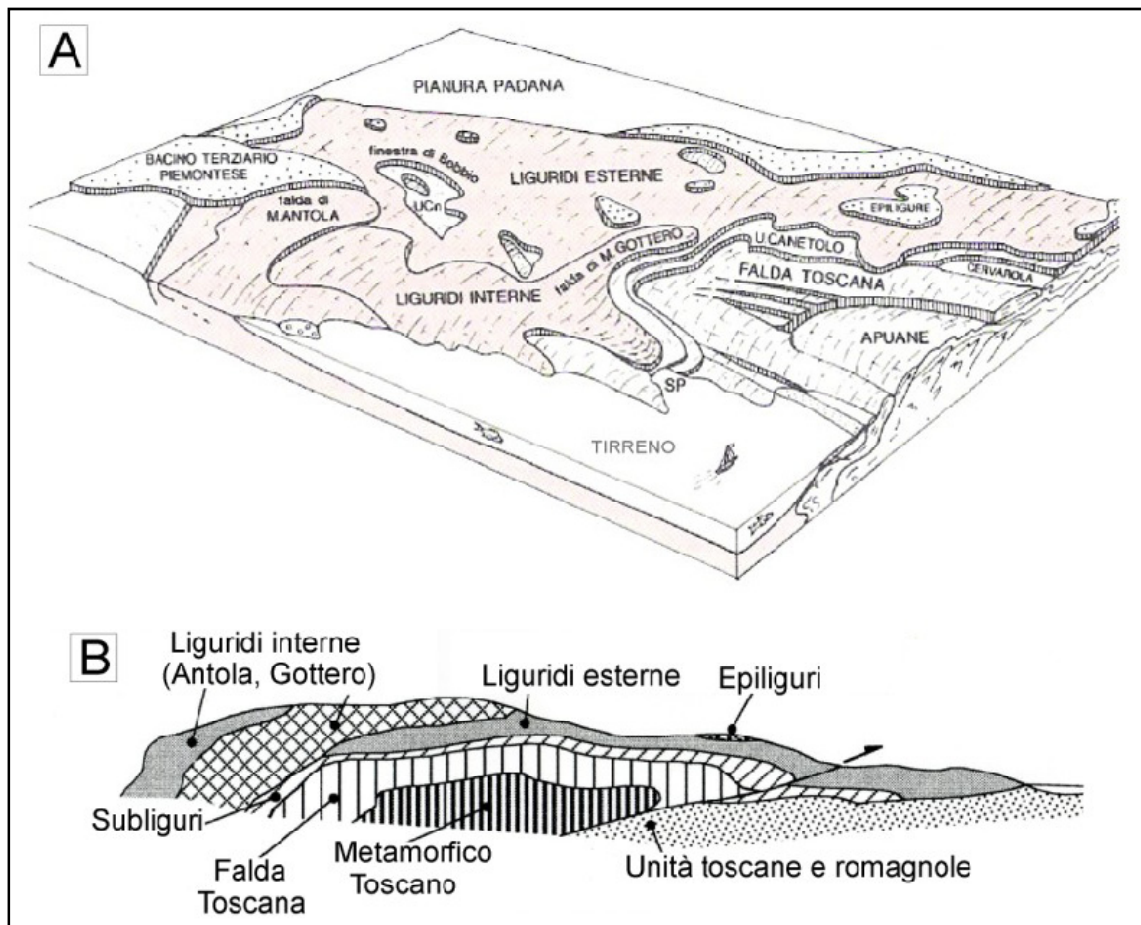


Figura 11 RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEI RAPPORTI GEOMETRICI TRA LE UNITÀ TETTONICHE

Riassumendo, quindi, le unità tettonico - stratigrafiche coinvolte nelle fasi formative sopra descritte, rappresentate in Figura 10, sono le seguenti:

- Basamento crostale (parte di crosta soggiacente ai complessi sedimentari mesozoici della Placca adriatica);
- Evaporiti triassiche;
- Unità toscane;
- Unità umbro-marchigiane-romagnole;
- Unità liguri e sub liguri;
- Unità epiliguri.

Nella zona tra il dominio ligure e quello toscano, dal Cretaceo superiore all'Oligocene si è depositato il Complesso di Canetolo, che forma la falda inferiore della pila orogenica ligure. I rapporti geometrici tra le varie unità tettoniche dell'Appennino settentrionale sono rappresentati in Figura 11.

Le Alpi Apuane sono rappresentate da un complesso metamorfico della porzione più meridionale della struttura dell'Appennino settentrionale. Il loro sviluppo è il risultato del processo di sedimentazione su un settore del margine continentale paleo-africano, sottoposto successivamente a deformazione tettonica in seguito alla collisione fra Europa ed Africa durante l'Oligocene superiore-

Miocene.

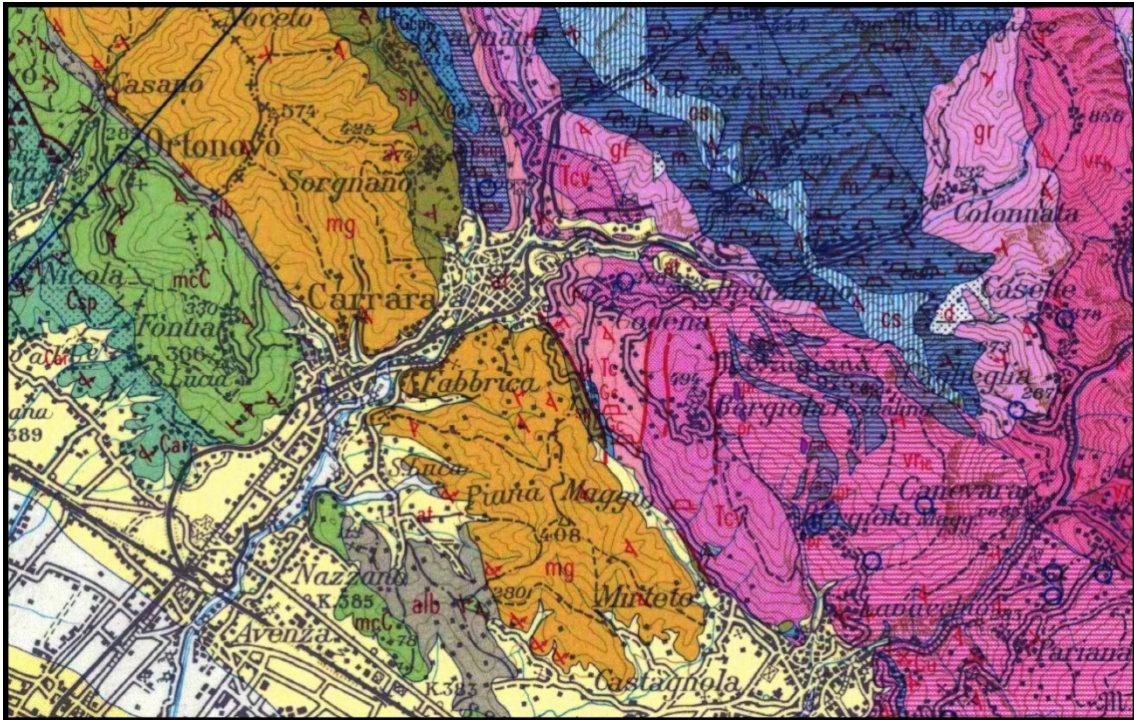


Figura 12 FOGLIO 96 MASSA DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – SCALA 1:100.000

A grandi linee il settore apuano è caratterizzato da un paio di eventi metamorfici e tettonici principali (Carmignani e Kligfield, 1990), vale a dire l'evento D1, che porta all'impilamento delle falde e la strutturazione principale a scala regionale, e l'evento D2, nel quale le differenti unità subiscono deformazioni e vengono portate progressivamente in superficie con condizioni metamorfiche retrograde.

I due eventi hanno generato diversi sistemi di zone di taglio e pieghe, che nell'insieme compongono un quadro deformativo eterogeneo (Molli e Meccheri, 1997); gli stadi più tardivi dell'evento D2 sarebbero collegati ad una deformazione fragile anch'essa in più fasi (Molli e Otaria, 1999).

La pianura apuana è costituita da depositi alluvionali deposti dai corsi d'acqua provenienti dalle Alpi Apuane che costituiscono le conoidi del Torrente Carrione e del Torrente Parmignola e da depositi costiero - sabbiosi di origine eolico - dunale. L'area, sotto il profilo geologico è dominata dall'affioramento di depositi alluvionali (argille limose, sabbie limose, limi argillosi con ghiaie e ciottoli), messi in posto in ambiente subsidente a causa dei movimenti distensivi interessanti il margine occidentale dell'Appennino.

## 5 - INDAGINI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

Allo scopo di determinare le caratteristiche litologiche e stratigrafiche dei terreni presenti, sono state prese a riferimento le seguenti indagini per la cui ubicazione si rimanda alla planimetria di dettaglio (Figura 12):

- indagini in sito di tipo geofisico a rifrazione P-SH - VEL
- sondaggio geognostico –GENI CIVILE

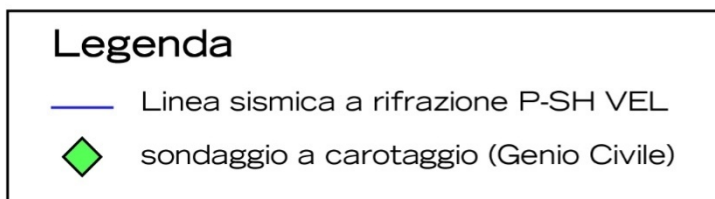
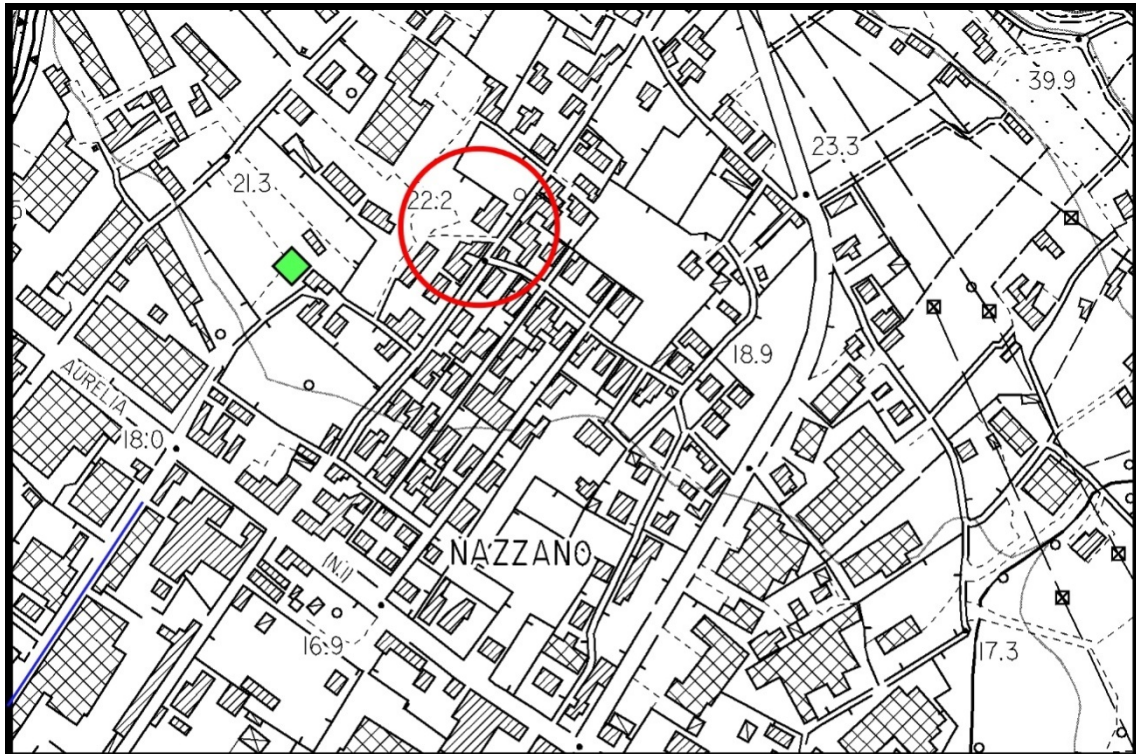


Figura 13 UBICAZIONE DELLE INDAGINI DI RIFERIMENTO

## 6-MODELLAZIONE GEOLOGICA

### 6.1 – Geomorfologia

La pianura apuana è costituita da depositi alluvionali deposti dai corsi d'acqua provenienti dalle Alpi Apuane e da depositi costiero - sabbiosi di origine eolico - dunale. I depositi alluvionali sono stati messi in posto in ambiente subsidente a causa dei movimenti distensivi interessanti il margine occidentale dell'Appennino.

La costruzione della pianura apuana può essere articolata essenzialmente in tre fasi:

- messa in posto durante il Quaternario (Pleistocene sup.) della conoide terrazzata con apice nei pressi della città di Carrara. Questi depositi, considerati i più antichi della pianura, sono stati messi in posto in condizioni climatiche diverse dalle attuali, quando vi era maggior trasporto solido. Si rinvengono lungo tutto il percorso del Torrente Carrione e scompaiono al di sotto del complesso eolico - dunale nei pressi del tracciato dell'autostrada Genova - Livorno
- l'ingressione marina dovuta alla "trasgressione Versiliana" ha portato la linea di costa probabilmente all'altezza dell'abitato di Avenza, dove è visibile una ripa di erosione da alcuni autori considerata di



origine marina

- successivamente, nell'Olocene, è iniziata la costruzione del complesso di cordoni litorali e la conseguente migrazione verso Sud - Ovest della linea di costa

L'area di studio si trova ad una quota di circa 22.2 m s.l.m., debolmente degradante verso SO, in una porzione di territorio quindi densamente urbanizzata.

Durante il sopralluogo non si sono individuati indizi di instabilità geomorfologica, sia per quanto riguarda i fenomeni di subsidenza che per quelli di natura erosiva.

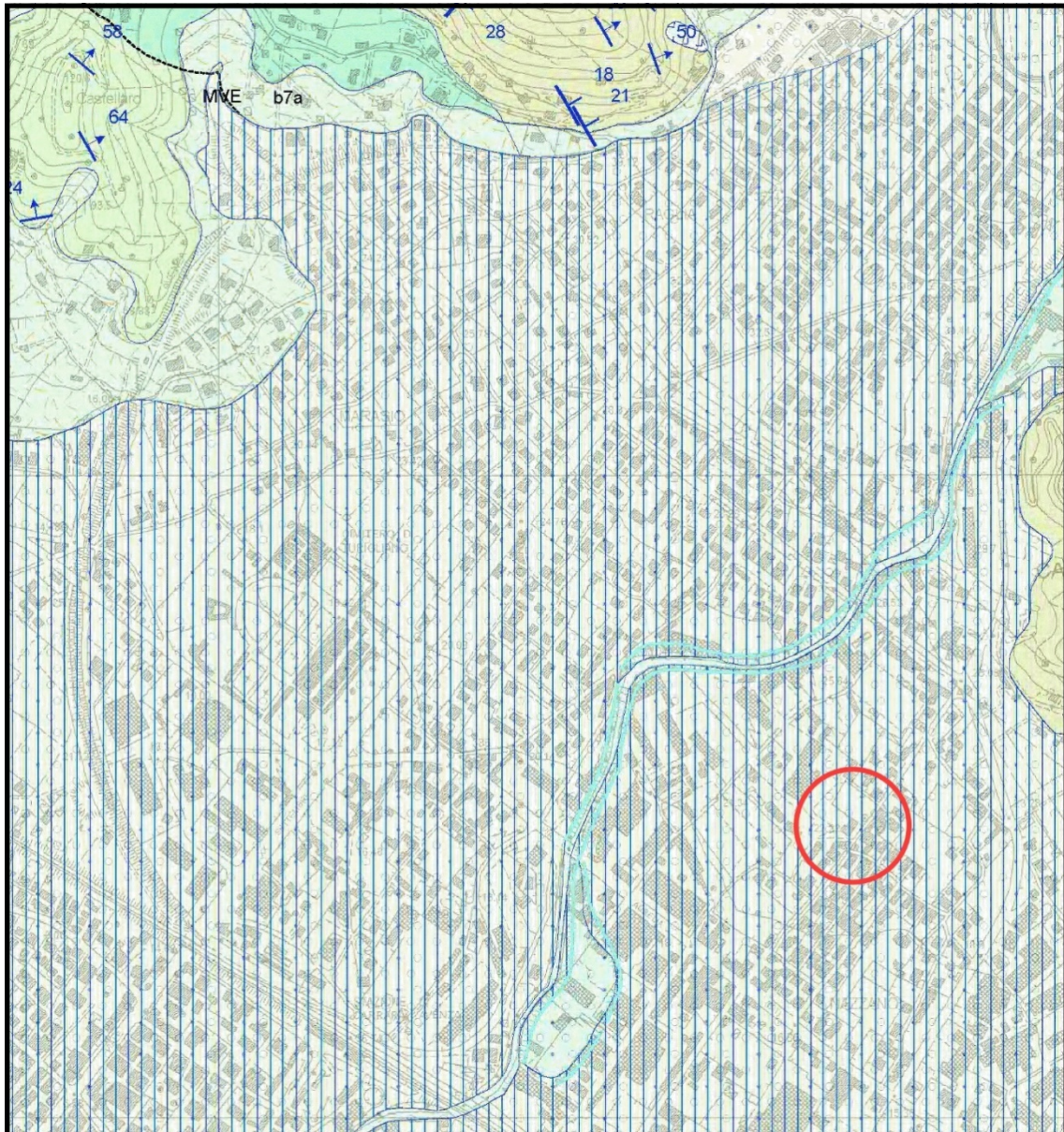
## **6.2 – Geologia, stratigrafia e struttura**



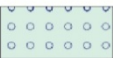


La stratigrafia della zona è stata influenzata dal succedersi delle fasi climatiche e deposizionali, precedentemente sintetizzate, che hanno caratterizzato la recente storia geologica dell'area.

La parte superficiale dei depositi alluvionali generalmente è caratterizzata da una netta prevalenza delle sabbie limose sugli strati ciottolosi e ciò è da mettere in relazione con le ultime fasi di esondazione e di sedimentazione da parte delle acque di piena del Parmignola e del Carrione in epoche precedenti all'inalveamento ed al contenimento del letto entro le arginature.

Sino alla profondità massima raggiunta con i sondaggi sono stati incontrati i depositi alluvionali nei quali aumenta la frazione grossolana ed il grado di consistenza progressivamente verso il basso; si ha motivo di ritenere che tali sedimenti si approfondiscano sino ad un centinaio di metri sotto il livello del mare come è possibile ipotizzare in base a considerazioni di carattere generale sulla evoluzione geomorfologica della zona e con il conforto delle stratigrafie dei sondaggi profondi eseguiti nelle aree limitrofe.





- |   |  |
|---|--|
|  | Depositi alluvionali attuali<br>ghiaie (bc)          |
|  | Depositi alluvionali attuali<br>sabbie (bb)          |
|  | Depositi alluvionali recenti<br>ghiaie (bnc)         |
|  | Depositi alluvionali recenti<br>sabbie (bnb)         |
|  | Depositi alluvionali recenti<br>argille e limi (bna) |

**Figura 14 ESTRATTO CARTA GEOLOGICA PROGETTO CARG IN SCALA 1:10000**

Nel territorio comunale si possono individuare tre zone ben distinte per caratteristiche morfologiche e geomorfologiche:

- zona della pianura costituita da depositi alluvionali e marini ed estesa dal mare fin quasi alla città di Carrara
- zona collinare e pedecollinare, con morfologia dolce, caratterizzata dall'affioramento di terreni appartenenti alle Unità liguri e toscane, con prevalenza di materiali argillosi o arenacei accompagnati da coperture detritiche e conoidi alluvionali
- zona della montagna, con morfologia aspra dai versanti molto ripidi e vette che raggiungono circa i 1750 m, che comprende i massicci calcarei e dolomitici delle Alpi Apuane e caratterizzata dalla presenza della millenaria attività estrattiva del marmo

Nello stralcio della carta d'inquadramento geologico relativa alla zona d'indagine, estratto dalla nuova Carta Geologica della Toscana (Progetto CARG), lavoro realizzato dal DST - Università di Siena (Figura 14), sono cartografate con le rispettive simbologie i terreni affioranti, con i relativi limiti di ricoprimento tra unità tettoniche diverse ed i principali elementi morfologici.

Per quanto riguarda la zona d'indagine, sebbene la cartografia del PS evidenzia la presenza di depositi pleistocenici sabbiosi di tipo alluvionale (bnb), è stato rilevato dalle indagini geognostiche prese a riferimento che nei primi 10 m dal p.c. sono dominanti terreni di tipo ghiaioso.

### **6.3 – Idrografia, idrogeologia e riduzione dell'impermeabilizzazione**

Sulla base delle conoscenze acquisite sull'assetto stratigrafico delle aree di pianura del territorio comunale, facenti parte del più vasto elemento geografico e deposizionale denominato Pianura Costiera Apuana, si può sintetizzare, partendo dall'alto verso il basso, il seguente schema idrogeologico:

- una copertura poco permeabile, costituita da limi, limi argillosi in cui talvolta sono intercalati torbe ed argille;
- un orizzonte di sabbie marine, con sabbie eoliche al tetto solo nella parte litoranea della pianura, in continuità idrogeologica con ghiaie di conoide e alluvioni recenti, verso l'interno, che costituisce l'acquifero freatico;
- una serie di orizzonti costituiti da argille, limi, conglomerati argillosi, che nel complesso si possono considerare come un livello impermeabile.

Nella porzione più interna tuttavia le conoidi presenti delineano un quadro che muta, già a profondità relativamente bassa e che include fasce granulometriche più grossolane.

Più in dettaglio spingendosi all'interno della conca che ospita l'abitato di Carrara, si delinea un quadro in cui tali terreni poggiano, con granulometrie via via crescenti e fino ad includere ghiaie e ciottoli, sul substrato calcareo presente in profondità.

La falda freatica presente è alimentata dalle infiltrazioni provenienti dai rilievi che orlano la pianura e dagli apporti zenitali.

I terreni affioranti rientrano nella classe delle unità molto permeabili per porosità. Tuttavia possono manifestare un diverso grado di permeabilità in relazione principalmente alle loro caratteristiche granulometriche ed alla presenza percentuale di sedimenti limo-argillosi. Il grado di permeabilità dei terreni più superficiali risulta medio-alto; i depositi a dominante ghiaiosa, possono avere una



permeabilità elevata (10<sup>-4</sup> – 10<sup>-3</sup> m/sec).

La carta delle isofreatiche del PS comunale del 1997 indica un livello freatico postointorno a 10.0 -13.0 m dal piano di campagna, con un'oscillazione stagionale modesta che in generale rientra in 1.0 ml.

L'elemento idrografico più importante presso il sito è rappresentato dal T. Carrione, che scorre circa 420 m ad est dal sito di interesse con direzione NS.

#### **6.4 – Modello geologico di sintesi**

Dal punto di vista stratigrafico, il quadro messo in luce dalle indagini geognostiche è caratterizzato dalla presenza di alternanze di ghiaie e conglomerato fino a circa 10.0 m dal p.c., cui seguono terreni più argillosi fino a 30.0 m ed a seguire ancora alternanze di tali facies entro i 60 mt indagati dal sondaggio.

Per il modello geotecnico del sottosuolo utile per le elaborazioni analitiche di dettaglio, i terreni investigati possono essere suddivisi in 4 unità litotecniche principali sovrapposte, delle quali in base alle indagini disponibili è stato possibile offrire solo i parametri dell'intervallo 0-0-15.0 m dal p.c.. Ciascuna unità risulta contraddistinta da caratteristiche abbastanza omogenee dal punto di vista geologico - tecnico.

Nel seguente schema sono riassunti i parametri geomeccanici indicativi medi elaborati sulla base di correlazioni esistenti:

<p><b>ORIZZONTE A (prof. 0.0-5.0 dal p.c.)</b>            Terreno di riporto passante a limi sabbiosi e sabbie <math>N_{spt_{med}}=7</math>  <math>\gamma = 1900-2000 \text{ kg/m}^3</math>; <math>D_r = 25\%</math>; <math>m_v = 0.015 \text{ cm}^2/\text{kg}</math>; <math>\phi = 27-29^\circ</math></p>
<p><b>ORIZZONTE B (prof. 5.0-15.0 dal p.c.)</b>            Ghiaie grossolane e ciottoli <math>N_{spt_{med}} &gt; 50</math>  <math>\gamma = 2000-2200 \text{ kg/m}^3</math>; <math>D_r = 85\%</math>; <math>m_v = 0.005 \text{ cm}^2/\text{kg}</math>; <math>\phi = 36-38^\circ</math></p>
<p><b>ORIZZONTE C (prof. 15.0-30.0 dal p.c.)</b>            Argilla Rossa</p>
<p><b>ORIZZONTE D (prof. 30.0-60.0 dal p.c.)</b>            Alternanza di ghiaia ed argilla</p>

con:

- $\gamma$  = valore medio del peso di volume
- $\Phi_m$  = valore medio dell'angolo di attrito
- $m_v$  = valore medio del coefficiente di compressibilità volumetrica
- $D_r$  = valore medio della densità relativa

#### **7 – SISMICITA' DELL'AREA**

## 7.1 - Sismicità storica

La sismicità storica del Comune di Carrara è stata desunta dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI11.

Il relativo database DBMI11 è stato realizzato nell'ambito delle attività del TTC (Tema Trasversale Coordinato) "Banche dati e metodi macrosismici" dell'INGV, con il contributo parziale del Dipartimento della Protezione Civile.

La sismicità del territorio comunale è riassunta graficamente nel diagramma di Figura 15.

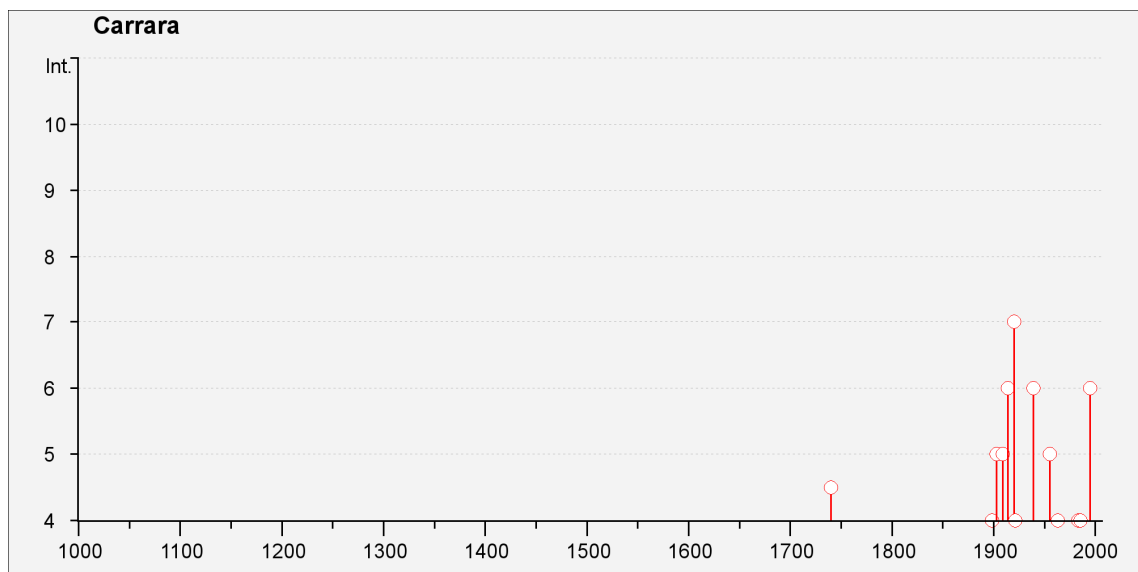


Figura 15 DIAGRAMMA DELLA STORIA SISMICA DEL COMUNE DI CARRARA

Nella successiva tabella sono elencate le osservazioni, aventi la maggiore intensità al sito, disponibili per il territorio comunale. Nella tabella sono indicate oltre alla stessa intensità al sito (Is), l'anno, il mese (Me), il giorno (Gi) in cui si è verificato, l'intensità massima epicentrale in scala MCS (Io) e la magnitudo momento (Mw).

### Storia sismica di Carrara [44.050, 10.065]

I [MCS]	Data	Ax	Np	Io	Mw
4-5	1740 03 06 05:15	GARFAGNANA	31	7	5.24 ±0.35
F	1846 08 14 12:00	Toscana settentrionale	122	9	5.91 ±0.13
4	1898 03 04 21:05	Valle del Parma	313	7-8	5.41 ±0.09
5	1903 07 27 03:46	LUNIGIANA	79	7-8	5.25 ±0.17
5	1909 01 13 00:45	BASSA PADANA	799	6-7	5.53 ±0.09
6	1914 10 27 09:22	Garfagnana	618	7	5.76 ±0.09

NF	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11	7.00 ±0.09
7	1920 09 07 05:55	Garfagnana	756	10	6.48 ±0.09
4	1921 05 07 06:15	PONTREMOLI	19	6	4.73 ±0.48
6	1939 10 15 14:05	Garfagnana	62	6-7	5.08 ±0.16
5	1955 12 13 17:04	EQUI TERME	19	5	4.57 ±0.28
4	1963 07 19 05:45	Mar Ligure	463		6.02 ±0.14
NF	1980 11 23 18:34	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.89 ±0.09
4	1983 11 09 16:29	Parmense	850	6-7	5.06 ±0.09
4	1985 01 23 10:10	Garfagnana	73	6	4.65 ±0.15
F	1988 02 08 11:24	Garfagnana	75	6	4.53 ±0.13
6	1995 10 10 06:54	LUNIGIANA	341	7	4.85 ±0.09

Il quadro sismotettonico locale e le analisi eseguite dall'INGV individuano per il territorio di Carrara un grado medio - basso di rischio sismico, risentendo la zona, in modo più o meno intenso, degli effetti di propagazione e attenuazione di sismi con epicentro nel settore Lunigiana - Garfagnana, nell'Appennino centro-settentrionale e nei sistemi distensivi del Tirreno settentrionale.

Nell'immagine satellitare riportata (Figura 16) sono indicate le sorgenti sismogenetiche riconosciute nell'area di interesse.

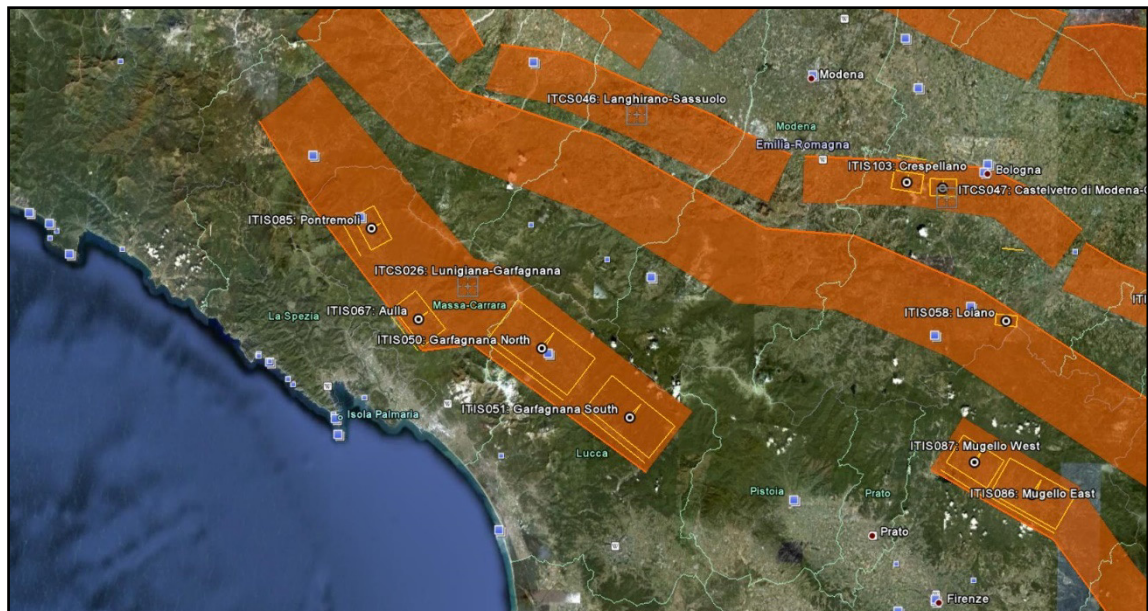


Figura 16 SORGENTI SISMOGENETICHE SU BASE GOOGLE EARTH (INGV - DISS v 3.1.0)

## 9.2 - Zonizzazione sismica nazionale e regionale

Negli ultimi anni il punto di riferimento per le valutazioni di pericolosità sismica è rappresentato dalla zonazione sismogenetica ZS9 (Scandone et al. 1996 - 2000) che rappresenta la traduzione operativa del modello sismotettonico riassunto in Meletti et al. (2000).

In seguito all'emanazione dell'O.P.C.M. 20.3.2003, n. 3274 è stato redatto a cura di un gruppo di lavoro dell'INGV un documento denominato "Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall' O.P.C.M. 20-3-2003, n. 3274. Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano - Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici".

Tale modello riprende sostanzialmente il retroterra informativo della precedente zonazione, recependo i più recenti avanzamenti delle conoscenze sulla tettonica attiva della penisola anche considerando le indicazioni derivanti da episodi sismici più recenti (es. Bormio 2000, Monferrato 2001, ecc...).

La zonizzazione è stata condotta tramite l'analisi cinematica degli elementi geologici, cenozoici e quaternari coinvolti nella dinamica delle strutture litosferiche profonde e della crosta superficiale. Il confronto tra le informazioni che hanno condotto alla costruzione del modello geodinamico e la sismicità osservata ha permesso di costruire la carta nazionale delle zone sismogenetiche.

Per il reperimento dei dati relativi alla sismicità osservata è stato considerato il catalogo storico contenente 2.488 eventi degli ultimi 1.000 anni con intensità epicentrali maggiore o uguale al V – VI grado MCS la cui magnitudo è maggiore o uguale a 4.

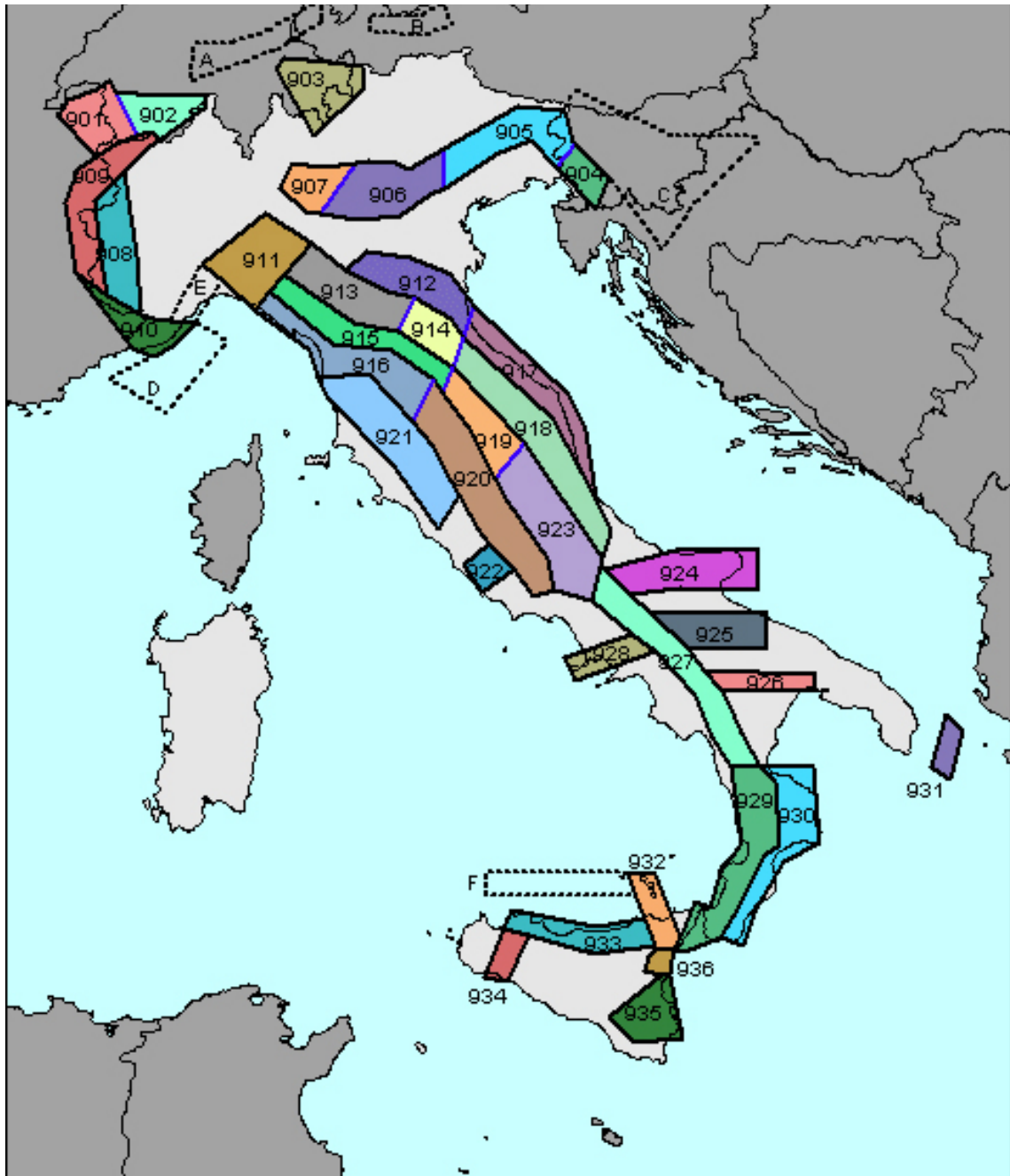


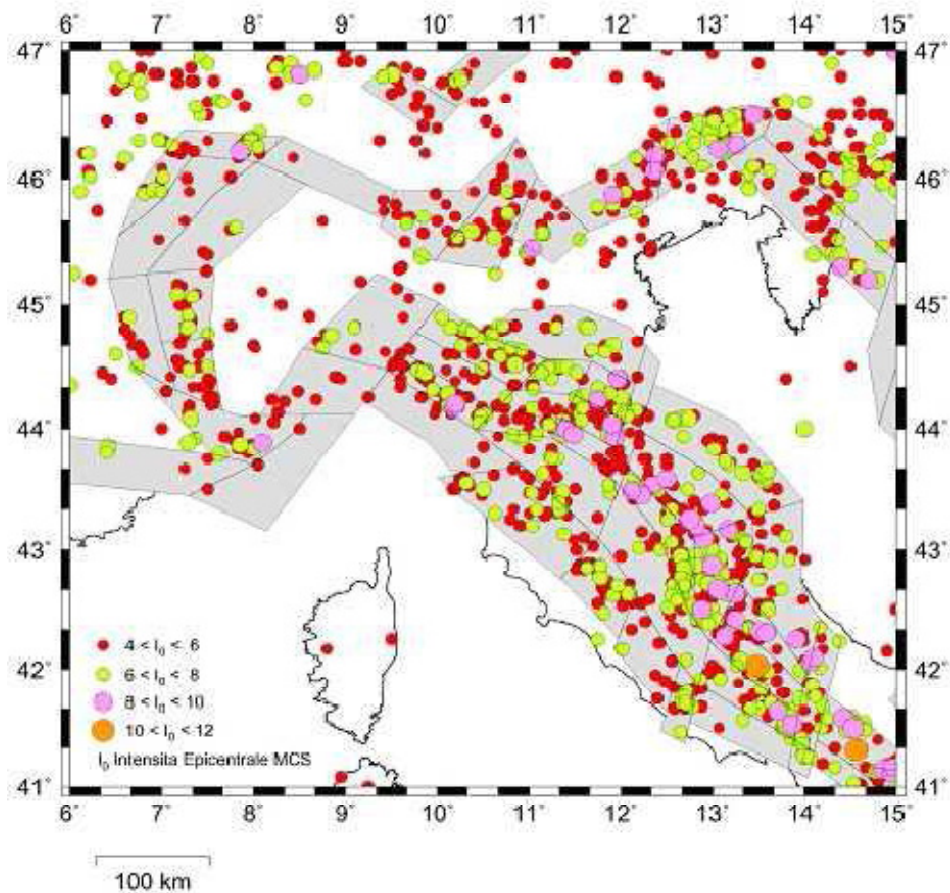
Figura 17 ZONAZIONE SISMOGENETICA ZS9

La zona che interessa l'area in esame (Figura 17) è la 916 (Versilia - Chianti), che fa parte del complesso "Appennino settentrionale e centrale" (zone che vanno dalla 911 alla 923).

Nella zona 916 i dati pubblicati dall'INGV evidenziano che negli anni di monitoraggio strumentale la magnitudo massima registrata è stata di 4.6 Md, la profondità efficace è di 6 km e che la maggior parte dei terremoti che si verificano hanno basse magnitudo, indicando così un frequente movimento che ha funzione dissipativa delle energie tettoniche che possono accumularsi nell'area. Nella successiva tabella sono riportati i dettagli delle misurazioni effettuate.

zona	Numero eventi	Numero eventi	Numero eventi	Magnitudo massima	Classe di profondità	Profondità efficace (km)

	$Md > 2.0$	$Md > 2.5$	$Md > 3.50$	( $Md$ )	( $km$ )	
916	140	83	16	4.6	5-8	6



**Figura 18 ZONE SISMOGENETICHE E PRINCIPALI EPICENTRI**

I caratteri che contraddistinguono la zona 916 sono inoltre riportati nella tabella successiva, dove si nota che la magnitudo massima prevista  $M_w$  è pari a 5.68.

Ogni zonizzazione sismogenetica è caratterizzata da un definito modello cinematico il quale sfrutta una serie di relazioni di attenuazione stimate sulla base di misurazioni accelerometriche effettuate sia sul territorio nazionale che europeo (Figura 18). Sulla base di tali zone, per tutto il territorio italiano, sono state sviluppate le carte della pericolosità sismica (Figura 19).


Il risultato, per ogni comune, è rappresentato da una stima del rischio sismico che tiene conto dell'intera storia sismica riportata nel catalogo sismico nazionale e che viene espresso in termini probabilistici. La pericolosità sismica di riferimento ipotizza un substrato omogeneo in roccia ed è espressa in PGA (Peak Ground Acceleration) con associato un periodo di ritorno di 475 anni, valore convenzionale in quanto rappresenta l'accelerazione associata alla probabilità del 90 % di non superamento considerando un periodo di ritorno di 50 anni.

ZS Name	ZS9	MwMax AR	Tassi Mwmax Co-04.2 AR	Tassi Mwmax Co-04.4 AR	b Co-04.2	b Co-04.4	MwMax GR	Tassi Mwmax (Co.04.2) GR	Tassi Mwmax (Co.04.4) GR
Savoia	901	5,91	0,21	0,21	-1,18	-1,26	6,14	0,11	0,14
Vallese	902	6,14			-1,26	-1,05	6,14	0,14	0,21
Grigioni - Valtellina	903	5,91	0,21	0,21	-1,26	-1,05	6,14	0,14	0,21
Trieste - Monte Nevoso	904	5,68			-1,12	-1,32	6,14	0,14	0,09
Friuli - Veneto Orientale	905	6,60			-1,06	-1,12	6,60	0,37	0,34
Garda - Veronese	906	6,60		0,14	-1,14	-1,70	6,60	0,11	0,08
Bergamasco	907	5,91	0,14	0,14	-1,71	-1,48	6,14	0,04	0,06
Piemonte	908	5,68			-1,91	-1,67	6,14	0,04	0,06
Alpi Occidentali	909	5,68	0,21	0,33	-1,27	-1,38	6,14	0,10	0,09
Nizza - Sanremo	910	6,37			-1,12	-1,06	6,37	0,14	0,12
Tortona - Bobbio	911	5,68			-1,47	-1,33	6,14	0,05	0,09
Dorsale Ferrarese	912	6,14	0,12	0,12	-1,35	-1,32	6,14	0,12	0,12
Appennino Emiliano-Romagnolo	913	5,91		0,21	-1,80	-1,53	6,14	0,07	0,18
Forlivese	914	5,91			-1,33	-1,23	6,14	0,14	0,21
Garfagnana - Mugello	915	6,60			-1,34	-1,36	6,60	0,11	0,12
Versilia-Chianti	916	5,68	0,21	0,33	-1,96	-1,58	6,14	0,04	0,06
Rimini - Ancona	917	6,14	0,12	0,12	-1,04	-1,01	6,14	0,12	0,12
Medio-Marchigiana/Abruzzese	918	6,37	0,14	0,21	-1,10	-1,11	6,37	0,14	0,21
Appennino Umbro	919	6,37			-1,22	-1,39	6,37	0,26	0,21
Val di Chiana - Ciociaria	920	5,68	0,28	0,33	-1,96	-1,58	6,14	0,06	0,17
Etruria	921	5,91		0,08	-2,00	-2,01	6,14	0,05	0,04
Colli Albani	922	5,45			-2,00	-2,01	5,45	0,37	0,25
Appennino Abruzzese	923	7,06			-1,05	-1,09	7,06	0,14	0,14
Molise-Gargano	924	6,83			-1,04	-1,06	6,83	0,13	0,14
Ofanto	925	6,83			-0,67	-0,75	6,83	0,17	0,17
Basento	926	5,91			-1,28	-1,38	6,14	0,10	0,09
Sannio - Irpinia - Basilicata	927	7,06			-0,74	-0,72	7,06	0,43	0,69
Ischia - Vesuvio	928	5,91	0,21	0,21	-1,04	-0,66	5,91	0,21	0,21
Calabria tirrenica	929	7,29			-0,82	-0,79	7,29	0,17	0,17
Calabria ionica	930	6,60			-0,98	-0,89	6,60	0,17	0,21
Canale d'Otranto	931	6,83			-0,63	-0,63	6,83	0,21	0,21
Eolie - Patti	932	6,14			-1,21	-1,08	6,14	0,21	0,33
Sicilia settentrionale	933	6,14	0,21	0,33	-1,39	-1,24	6,14	0,20	0,31
Belice	934	6,14			-0,96	-0,93	6,14	0,20	0,20
Iblei	935	7,29			-0,72	-0,69	7,29	0,12	0,17
Etna	936	5,45	0,33	0,33	-1,63	-1,22	5,45	0,33	0,33

Il territorio nazionale è stato suddiviso in quattro zone sismiche (o categorie) caratterizzate da differenti valori dell'accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A.

ZONA	PGA con probabilità superamento 10% in 50 anni	VALORE MASSIMO PGA
1	> 0.25	0,35
2	0.15 - 0.25	0,25
3	0.05 - 0.15	0,15
4	< 0.05	0,05

Il Comune di Carrara ricade in zona sismica 3 alla quale corrisponde un'accelerazione di picco orizzontale, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, compresa tra 0.100 e 0.150 g, come visibile nella carta probabilistica di pericolosità sismica redatta dall'INGV (2006) (Figura 19), che si traduce in una accelerazione orizzontale massima di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a 0.15 g.



**ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA**

**Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale**  
(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)  
espressi in termini di accelerazione massima del suolo  
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni  
riferita a suoli rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

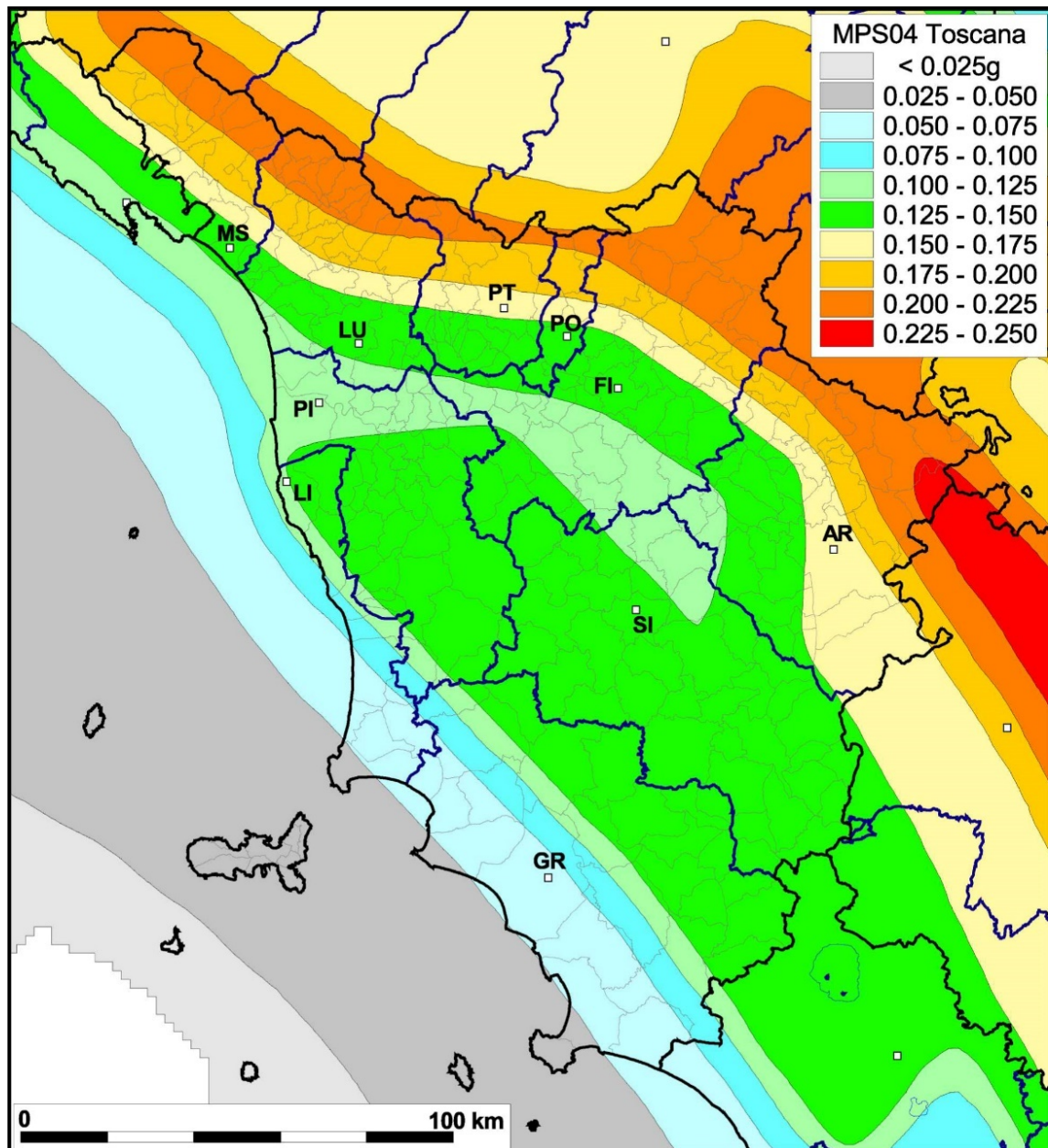


Figura 19 CARTA DI PERICOLOSITA' SISMICA DELLA REGIONE TOSCANA

### 9.3 - Definizione della sismicità di riferimento

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274, il testo unico sulle norme tecniche per le costruzioni in zona sismica e l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3431 prescrivono che deve essere valutata l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale.

In mancanza di tali studi si può utilizzare una classificazione che riguardi i terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici ed il sub-strato rigido di riferimento (bedrock o comunque un substrato commisurato alla estensione ed importanza dell'opera).

La classificazione può essere basata sulla stima nei primi trenta metri di suolo dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio  $V_s$  ovvero sul numero medio di colpi  $N_{SPT}$  ottenuti mediante



prove penetrometriche dinamiche ovvero sulla coesione non drenata media  $C_u$ .

Nel primo caso  $V_{s30}$  è la velocità media di propagazione delle onde di taglio e viene valutato dalla seguente espressione:

$$V_{s30} = 30/\Sigma(h_i/V_i)$$

con  $h_i$  e  $V_i$  rispettivamente spessore e velocità dello strato  $i$ -esimo degli  $N$  strati presenti nei primi 30 metri di sottosuolo.

Per ogni categoria di suolo di fondazione l'Ordinanza indica un fattore  $S$ , variabile tra 1 e 1,35, moltiplicatore dell'accelerazione  $a_g$  relativa alla zona indagata. Per le diverse categorie di sottosuolo, il livello di sismicità di una specifica area viene caratterizzato attraverso il valore dell'accelerazione massima ( $a_g S$ ) e vengono anche definiti i periodi  $T_B - T_C - T_D$  che individuano la forma della componente orizzontale e della componente verticale dell'azione sismica.

Categoria suolo	S	$T_B$	$T_C$	$T_D$
A	1,0	0,15	0,40	2,0
B,C,E	1,25	0,15	0,50	2,0
D	1,35	0,20	0,80	2,0
Categoria suolo	S	$T_B$	$T_C$	$T_D$
A,B,C,D,E	1,0	0,05	0,15	1,0

In definitiva, in un determinato sito il moto sismico è definito da uno spettro di risposta elastico la cui espressione dipende, tramite opportuni coefficienti numerici, dalle caratteristiche del terreno (fattore  $S$  e periodi  $T_B - T_C - T_D$ ), del periodo di vibrazione proprio della struttura ( $T_0$ ), dall'accelerazione al suolo e dal fattore  $\eta$  che tiene conto dello smorzamento viscoso della struttura.

I risultati dell'indagine in rifrazione SH presa a riferimento indicano che la  $V_{s30}$  che corrisponde a 570.86 circa m/s, individuando così una categoria di suolo di tipo B: *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 360 e 800 m/s.*

## 8 – FATTIBILITA'

Tenendo conto delle previsioni, è stata valutata la fattibilità delle stesse dal punto di vista geomorfologico, idraulico e sismico sulla base delle NTA del PS del Marzo 2013 e tenendo in opportuna considerazione le Norme di Piano dell'Autorità di Bacino Toscana Nord.

Per quanto concerne la **Fattibilità Geomorfologica**, si fa presente che in condizioni di Pericolosità G.1 sono necessari normali approfondimenti da effettuarsi a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia.

Per quanto concerne la **Fattibilità Sismica**, si fa presente che in condizioni di Pericolosità S.3,



nel caso di terreni di fondazione particolarmente scadenti, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate alle verifiche dei cedimenti, inoltre per i terreni soggetti a liquefazione dinamica, sono realizzate adeguate indagini geognostiche e geotecniche finalizzate al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni

Per quanto concerne la **Fattibilità Idraulica** si fa presente che in condizioni di Pericolosità I.3si pongono condizionamenti derivanti dalle relative NTC comunali e nel rispetto della disciplina di PGRA.

