



REGIONE PIEMONTE
CITTA' METROPOLITANA DI TORINO
COMUNE DI VOLPIANO



PNRR MISSIONE 2 - COMPONENTE 4 - INVESTIMENTO 2.2
**Consolidamento spondale del Rio Scolatore della Vauda compreso tra
Via Sottoripa e la torre piezometrica di Via Monviso**
CUP J75D12000370004

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA



COMMESSA

21020

TAVOLA

R.02

SCALA

-

DATA

Gennaio 2024

OGGETTO

RELAZIONE GEOLOGICA

Stato	Data	Annotazioni	DIS.	VERIF.	APPR.
Emissione	0	12/2023			
Revisioni	1	12/2023			
	2	01/2024			

PROGETTO : **IG INGEGNERIA GEOTECNICA srl**
C.so Montevecchio, 50 - 10129 Torino
Tel. (011) 5611811/fax (011) 5620568
e-mail: ig@ingegneriageotecnica.com



GEOLOGO : Dott. Geol. Luca ARIONE



VISTO: IL R.U.P.: Geom. Mirella SCALISE

Timbro e firma del responsabile dell'elaborato

REGIONE PIEMONTE
Città Metropolitana di Torino



COMUNE DI VOLPIANO

Rivoluzione verde e transizione ecologica
Interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e
l'efficienza energetica dei Comuni
Missione M2C4 Investimento 2.2 - PNRR

**PROGETTO DI CONSOLIDAMENTO SPONDALE DEL RIO
SCOLATORE DELLA VAUDA COMPRESO
TRA VIA SOTTORIPA E LA TORRE PIEZOMETRICA DI VIA
MONVISO**

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

**RELAZIONE GEOLOGICA IDROGEOLOGICA E
SISMICA**

INDICE

1. PREMESSA	2
2. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA.....	3
3. PRINCIPALI VINCOLI PRESENTI SUL TERRITORIO	4
3.1 Vincolo Idrogeologico.....	4
3.2 P.A.I.....	4
3.3 Vincoli urbanistici vigenti sul sito.....	4
4. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA	12
4.1 Assetto geologico e litostratigrafico.....	12
5. CIRCOLAZIONE IDROGEOLOGICA	15
5.1 Inquadramento generale.....	15
5.2 Inquadramento di dettaglio	15
6. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA.....	17
6.1 Inquadramento generale.....	17
6.2 Inquadramento di dettaglio	17
7. CENNI STORICI SULL'EVOLUZIONE DEL TERRITORIO	20
8. RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE IN AREE LIMITROFE	23
9. STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO	25
10.CLASSIFICAZIONE SISMICA E MACROZONAZIONE	26
11.CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO	30
12.CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	31

1. PREMESSA

Ad espletamento dell'incarico affidato dal Comune è stato effettuato uno studio per la caratterizzazione geologica e la verifica della compatibilità geomorfologica dell'intervento in progetto.

L'area in esame è situata nella porzione pianeggiante occidentale del territorio comunale e comprende un intorno significativo dello scolmatore della Vauda.

Le opere in progetto consistono negli interventi di sistemazione idrogeologica e messa in sicurezza del Rio scolatore della Vauda nel tratto a monte del concentrico compreso tra l'attraversamento di via Sottoripa e l'attraversamento ciclopedonale della sterrata oltre via Monviso.

Lo studio, condotto tramite sopralluoghi di terreno e analisi della documentazione scientifica e tecnica esistente, si è articolato nelle seguenti fasi:

- revisione critica della bibliografia scientifica, con consultazione della documentazione geologica e degli elaborati prodotti dai Servizi Tecnici Regionali per il territorio di interesse;
- esame degli elaborati relativi al PRGC vigente del Comune di Volpiano;
- analisi della documentazione relativa al PAI;
- esecuzione di rilievi geologici e geomorfologici sul sito di progetto e nei settori adiacenti;
- elaborazione del complesso dei dati acquisiti.

La presente Relazione descrive e analizza le problematiche geologiche e geomorfologiche connesse alla realizzazione dell'intervento in oggetto. L'indagine è stata condotta in un intorno significativo dell'area interessata dal progetto al fine di valutare adeguatamente l'assetto morfologico, il quadro geologico-stratigrafico e l'eventuale presenza di fenomeni di dissesto.

Lo studio è finalizzato a valutare, con riferimento alla Circ. Regione Piemonte n. 7/LAP e s.m.i. la compatibilità geomorfologica dell'intervento in progetto.

2. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA

Le opere in progetto consistono negli interventi di sistemazione idrogeologica e messa in sicurezza del Rio scolare della Vauda nel tratto a monte del concentrico, dall'attraversamento di via Sottoripa per circa 140 metri.



Figura 2.1 – Ubicazione dell'area di progetto. Estratto Carta Tecnica Regionale e Ortofoto digitale

3. PRINCIPALI VINCOLI PRESENTI SUL TERRITORIO

3.1 Vincolo Idrogeologico

E' stata verificata la delimitazione delle aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n° 3267 del 30/12/1923 e della Legge Regione Piemonte n° 45/1989 "*Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici*", insieme alle successive modifiche e integrazioni. L'esame della documentazione disponibile presso il settore Difesa del Suolo della Provincia di Torino ha confermato che il sito in esame NON si localizza all'interno delle aree attualmente soggette a Vincolo Idrogeologico.

3.2 P.A.I

Con riferimento alla documentazione prodotta dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, è stata verificata la delimitazione delle Fasce Fluviali nell'area di interesse. Il *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – PSFF Delimitazione delle fasce fluviali*, emesso dall'Autorità di Bacino del Fiume Po (1999) con delibera n. 1/1999 e successive integrazioni definisce, nell'ambito dell'area di progetto, le aree a rischio idrogeologico.

L'area di interesse progettuale NON rientra nell'ambito delle aree individuate dal PAI.

3.3 Vincoli urbanistici vigenti sul sito

Con riferimento agli elaborati relativi al Piano Regolatore Generale vigente, Variante strutturale n. 6 di adeguamento dello Strumento Urbanistico Generale al Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), approvata con deliberazione della Giunta Regionale n. 9-3874 del 25.09.2006 e pubblicata sul BURP n. 40 del 05.10.2006, l'intero settore interessato dagli interventi è compreso nelle **Classi 2d (settore di monte), 3 (settore più a valle) e 3b2 (piccola porzione a valle)**.

CLASSE III	B	ELEVATA Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.	In assenza di interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico, saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico. Nuove opere o costruzioni saranno ammesse solo a seguito dell'attuazione degli interventi di riassetto e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.	In questi settori, a seguito della realizzazione e del collaudo degli interventi di riassetto territoriale atti alla mitigazione del rischio, dove ammesso -per le ristrutturazioni che comportano un aumento del carico antropico l'intervento andrà corredato da una relazione geologico-tecnica che accerti la realizzazione e lo stato manutentivo degli interventi di riassetto che hanno permesso l'eliminazione o la minimizzazione della pericolosità; -per le nuove costruzioni la relazione geologico tecnica dovrà contenere quanto previsto per le ristrutturazioni integrato con le prescrizioni relative alla classe II
	b1	IIIb1: Aree in cui l'attuazione delle previsioni urbanistiche è sospesa sino alla verifica della validità delle opere esistenti con successiva prevista trasformazione in una delle Classi IIIb successive.		
	b2	IIIb2: A seguito della realizzazione delle opere di nuove edificazioni, ampliamenti o completamenti.	IIIb2: A seguito della realizzazione delle opere di riassetto sarà possibile la realizzazione di nuove unità abitative e completamenti. (IIIb s.s.)	Per settori specifici del territorio comunale, ricadenti in questa classe, potranno essere esplicitate, a livello di singola area urbanistica, prescrizioni normative di dettaglio.
	b3	IIIb3: A seguito della realizzazione delle opere di riassetto sarà possibile solo un modesto incremento del carico antropico. Da escludersi nuove unità abitative e completamenti.		
	b4	IIIb4: Anche a seguito della realizzazione di opere di sistemazione, indispensabili per la difesa dell'esistente, non sarà possibile alcun incremento del carico antropico.		Gli areali ricadenti in Classe 3B andranno obbligatoriamente inseriti nel Piano di Protezione Civile.
A	Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti. 	Canale principale di deflusso dei ri maggiori. Andamento del reticolo idrografico secondario. Emergenze della falda.	Aree inidonee a nuovi insediamenti	Divieto all'edificazione
C	Porzioni di territorio edificate ad alta pericolosità geomorfologica e ad alto rischio, per le quali non è proponibile un'ulteriore utilizzazione urbanistica neppure per il patrimonio esistente.	Aree inidonee a nuovi insediamenti, in quanto presentano rischio elevato anche per l'esistente, che dovrà essere rilocalizzato.		Per il patrimonio esistente dovranno essere adottati i provvedimenti di cui alla Legge 9 luglio 1908, n°445. Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili (con specifico riferimento ad es. ai parchi fluviali), vale quanto già indicato all'art. 31 della L.R. 56/77.

Figura 3.2 – Estratto dalla Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica Tav.8g del PRGC del Comune di Volpiano.

Facendo richiamo alla Relazione geologica e ai suoi allegati, il PRG come modificato e integrato dalla Variante 6, stabilisce le seguenti classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica:

Classe II – definizioni e prescrizioni normative

- Pericolosità geomorfologica: moderata.
- Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici.

Utilizzazione urbanistica: è subordinata all'adozione ed al rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M. 11 marzo 1988 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

In questa classe sono state riconosciute quattro sottoclassi:

Il A: aree inondate in occasione dell'evento 1994.

- Prescrizioni normative per i settori IIA: gli interventi in questi settori andranno corredati da una relazione geologico-tecnica che verifichi le caratteristiche geomeccaniche dei terreni di fondazione, la soggiacenza della falda e le oscillazioni della stessa, le situazioni di

ristagno idrico superficiale, il rischio derivante da eventi alluvionali e l'interferenza delle opere sulle eventuali acque di laminazione.

Il B: aree caratterizzate da soggiacenza ridotta e/o potenzialmente soggette a modesti allagamenti.

- Prescrizioni normative per i settori Il B: valgono le prescrizioni per la sottoclasse IIA.

Il C: aree di scarpata a media acclività.

- Prescrizioni normative per i settori Il C: valgono le prescrizioni per la classe Il A; nel dettaglio specifico si dovrà inoltre verificare la stabilità dei versanti su cui si collocherà l'intervento.

Il D: areali con paleosuolo con scadenti caratteristiche geotecniche localizzate sulla Vauda.

Prescrizioni normative per i settori Il D: valgono le prescrizioni per la classe Il A; nel dettaglio specifico si dovrà inoltre precisare la regimazione e lo smaltimento delle acque provenienti da pluviali e da aree impermeabilizzate. In questi settori è previsto un arretramento di 10 m dal ciglio delle scarpate principali.

2.3 Classe III B – definizioni e prescrizioni normative

- Pericolosità geomorfologica: elevata.

- Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.

- Utilizzazione urbanistica: in assenza di tali interventi di riassetto saranno consentite solo trasformazioni che non aumentino il carico antropico quali, a titolo di esempio, interventi di manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, risanamento conservativo, ecc; per le opere di interesse pubblico non altrimenti localizzabili varrà quanto previsto dall'art. 31 della L.R. 56/77. Nuove opere o nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito dell'attuazione degli interventi di riassetto e dell'avvenuta eliminazione e/o minimizzazione della pericolosità.

Sottoclasse IIIb2:

- a seguito della realizzazione delle opere sarà possibile la realizzazione di nuove edificazioni, ampliamenti e/o completamenti.

- Prescrizioni normative per la Classe IIIb2: per le ristrutturazioni che comportano un aumento del carico antropico la relazione geologico-tecnica dovrà accertare la realizzazione e lo stato manutentivo degli interventi di riassetto che hanno permesso l'eliminazione o la minimizzazione della pericolosità.

Per le nuove costruzioni la relazione geologico-tecnica dovrà contenere quanto previsto per le ristrutturazioni integrato con le prescrizioni relative alla classe II.

3. FASCE DI RISPETTO DEI CORSI D'ACQUA

Il PRGC, come modificato e integrato dalla Variante strutturale n° 6, definisce nelle Tavv. 2.1 e 2.2 con riferimento ai tracciati riportati nelle Tavv. 2g e 8g contenute negli Elaborati geologici, le fasce di rispetto dei corsi d'acqua principali e secondari:

3.2 CORSI D'ACQUA MINORI

1. *Fatte salve previsioni più restrittive discendenti dalla delimitazione della classe IIIA individuata negli Elaborati geologici della Variante strutturale n° 6, il PRGC, a norma dell'art. 29 della l.r. 56/77 e del R. D. n° 523 del 1904 stabilisce le seguenti fasce di rispetto:*

- omissis -

4. *Entro le fasce dei corsi d'acqua definite con ampiezza di mt. 10, a partire dal profilo superiore delle sponde, gli interventi edilizi sono limitati al recupero dei volumi esistenti che possano garantire migliori livelli di sicurezza rispetto ai manufatti esistenti (divieto di realizzare interrati o seminterrati, divieto di destinare all'uso residenziale i vani al piano terreno, ecc.) escludendo quindi l'inserimento di nuove costruzioni su lotti liberi ancorché interclusi e urbanizzati e gli interventi di sostituzione edilizia dei fabbricati e/o dei manufatti esistenti e/o previsti dal PRG.*

In alternativa ai tipi di intervento mappizzati nella Tav. 4.1 (Centro storico RCS e aree di contorno RS) ove compresi in dette fasce, sono ammessi interventi di sostituzione edilizia e/o di costruzione di pari volume alle seguenti condizioni:

- *che i fabbricati costruiti e/o ricostruiti siano finalizzati a migliorare le condizioni di sicurezza delle abitazioni in base a quanto stabilito nel presente comma;*
- *la distanza dagli argini maestri di detti fabbricati risulti in ogni punto superiore a mt. 10.*

5. *Fatto salvo quanto stabilito al precedente comma 4, entro le fasce dei corsi d'acqua definite in cartografia con ampiezza superiore a mt. 10 a partire dal profilo superiore delle sponde sono ammessi, nelle porzioni eccedenti detto limite e per le medesime finalità di sicurezza, oltre agli interventi ivi indicati anche gli interventi di sostituzione edilizia disciplinati dal PRG .*

6. *Più in particolare nei casi disciplinati al precedente comma 5 si ammettono i seguenti interventi:*

a) è consentito l'utilizzo ai fini residenziali (mediante ristrutturazione edilizia o sostituzione edilizia) dei volumi esistenti con le seguenti specificazioni:

- è esclusa la realizzazione di interrati o seminterrati;
- l'utilizzo del piano terra dev'essere riservato alle attività pertinenziali alla residenza quali: box auto, cantine, impianti tecnologici, con espressa esclusione dell'abitabilità dei vani; piccoli ampliamenti per il miglioramento igienico dell'edificio, purché questi siano realizzati dal 2° piano fuori terra e non configurino aumento di unità immobiliari.

“7. Per tutta l'estensione delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua minori definite ai sensi del R.D. n. 523 del 1904 (in ambito urbano ed extraurbano) e per quelle definite ai sensi della L.R. 56 del 1977 e s.m.i. (in ambito extraurbano), è fatto tassativo divieto di realizzare qualsiasi nuova edificazione (comprese pertinenze e garage).”

5 NORME DI CARATTERE GENERALE

1. Tutte le progettazioni da eseguire nelle zone normative ricadenti nelle classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica individuate al precedente paragrafo 2 dovranno essere corredate da approfondita Relazione geologica e geotecnica, in osservanza a quanto stabilito dal D.M. dell'11/03/88 e a quanto specificamente indicato nella Relazione geologica di cui al 1° comma. Esse devono evidenziare le problematiche puntuali e suggerire gli opportuni interventi tecnici per la minimizzazione del rischio, fermo restando il rispetto rigoroso di ulteriori vincoli e delle prescrizioni contenute nelle presenti Norme di Attuazione del PRGC per le zone urbanistiche interessate.

2. I progetti di esecuzione di opere pubbliche, con particolare riguardo alle linee ferrate ed alla viabilità prevista dal PRG e/o in attuazione di S.U.E., devono essere conformi ai vincoli tecnici fissati dall'apposito studio di natura idrogeologica di cui al precedente comma anche rispetto alla tutela della funzionalità idraulica dei corsi d'acqua principali e del reticolo minore.

3. La relazione Geologico Tecnica ed i relativi allegati indicati al precedente 1° comma rivestono carattere prescrittivo e devono essere considerati prevalenti rispetto alle indicazioni cartografiche e normative del PRG vigente.

4. Nelle more di approvazione delle fasce fluviali del PAI afferenti il T. Malone, nelle aree comprese nelle fasce “A” e “B” delimitate nelle Tavv. 2.1 e 2.2 del PRG come modificato e integrato dalla Variante strutturale n° 6, si applicano le misure temporanee di salvaguardia di cui all'art. 17, comma 6bis della l.r.183/89 limitatamente alle prescrizioni contenute agli artt. 29, comma 2 (fascia A); art. 30 comma 2 (fascia B) art. “32 delle NdA del P.A.I.” commi 3 e 4 (demanio fluviale); art. 38bis (impianti acque reflue, gestione rifiuti e

approvvigionamento idropotabile); art. 39 commi 1,2,3,4,5 e 6 (interventi urbanistici e indirizzi di pianificazione); art. 41 (attività estrattive).

5. Ai sensi dell'art. 18, 7° comma delle N.d.A. del PAI per gli interventi ricadenti in aree di dissesto il Comune inserisce nel certificato di destinazione urbanistica la classificazione del territorio in funzione del dissesto. Il soggetto attuatore è tenuto a sottoscrivere un atto liberatorio che escluda ogni responsabilità della pubblica amministrazione in ordine a futuri danni a cose e a persone, comunque derivanti dal dissesto segnalato, oltre alla esplicita rinuncia a richiedere risarcimento alcuno.

6. La delimitazione delle fasce di rispetto dei corsi d'acqua, tanto all'interno come all'esterno del perimetro del centro abitato e/o delle aree urbanizzate, viene verificato dal progetto di trasformazione urbanistica, per qualunque di titolo abilitativo di intervento, mediante rilievo planoaltimetrico strumentale asseverato ai sensi di legge.

In detto rilievo devono risultare espressamente riportati e quotati i profili superiori di entrambe le sponde dei corsi d'acqua riferiti all'intera ampiezza del lotto, o dei lotti interessati, estesa per almeno 10 mt anche nei lotti confinanti, nonché la linea di delimitazione della fascia di rispetto prescritta nelle competenti Tav. di PRGC come modificate e integrate dalla Variante strutturale n° 6.

“7. 1) dovranno essere integralmente rispettate le integrazioni contenute negli studi geologici redatti dai professionisti estensori degli studi geologici ed idraulici;

1) tutti i corsi d'acqua, sia pubblici sia privati, non dovranno essere confinati in manufatti tubolari o scatolari di varia forma o sezione, subire restringimenti d'alveo e rettifiche del loro naturale percorso, è fatto inoltre divieto assoluto di edificare al di sopra dei corsi d'acqua intubati;

2) non sono ammesse occlusioni, anche parziali, dei corsi d'acqua, anche nelle zone di testata tramite riporti vari;

3) dovrà essere garantita costantemente la pulizia e la manutenzione degli alvei dei corsi d'acqua, naturali o artificiali, pubblici o privati, limitrofi agli insediamenti previsti, verificando le sezioni di deflusso, soprattutto per i tratti d'alveo intubati, adeguando quelle insufficienti;

4) nelle zone acclivi o poste alla base di ripidi versanti una particolare attenzione dovrà essere posta nella regimazione delle acque superficiali che andranno captate, regimate e convogliate in impluvi naturali; dovrà essere costantemente garantita la manutenzione di eventuali muretti a secco limitrofi agli insediamenti previsti verificando il loro stato di conservazione;

5) qualora sia necessari sbancamenti di scarpate e/o riporti di materiale, gli stessi dovranno essere sostenuti e drenati al fine di garantire, a breve ed a lungo termine, la stabilità dei pendii;

6) *nel caso siano presenti scarpate limitrofe a nuovi insediamenti in progetto, dovranno essere garantite adeguate fasce di rispetto (non inferiore all'altezza della scarpata dall'orlo della stessa;*

7) *le eventuali nuove opere di attraversamento stradale dei corsi d'acqua dovranno essere realizzate mediante ponti, in maniera tale che la larghezza della sezione di deflusso "a rive piene" misurata a monte non sia in alcun modo ridotta, a prescindere dalle verifiche di portata;*

8) *non dovranno essere ammessi nuovi interventi edificatori interrati nelle zone di pianura al di sotto della quota di massima escursione della falda;*

9) *il ricorso all'innalzamento artificiale del p.c., al fine di evitare possibili coinvolgimenti dei nuovi manufatti in fenomeni di inondazione, e' permesso qualora sia accertato che tale intervento non provochi innalzamenti anomali del livello idrico nel corso di eventi di piena tali da provocare maggiori danni nelle aree adiacenti;*

10) *con riferimento al P.A.I. si richiamano, per un rigoroso rispetto, i disposti di cui all'art. 18 comma 7 delle NtA del P.A.I. stesso;*

11) *si ricordano le prescrizioni del D.M. 13/03/88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilita' dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione", evidenziando l'obbligatorieta' di tali norme che "che sia applicano a tutte le opere pubbliche e private da realizzare nel territorio della Repubblica".*

12) *In base alla Circolare 8/Pet "Adeguamento degli strumenti urbanistici comunali al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali" dell'8 luglio 1990 (BUR n. 28 del 14 luglio 1999) gli ambiti delle fasce A, B e C dovranno obbligatoriamente rientrare nel " Piano di Protezione Civile" redatto a cura dell'Amministrazione comunale, ex leg 225/1992."*

4. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA

4.1 Assetto geologico e litostratigrafico

Il territorio comunale di Volpiano si colloca nella porzione mediana del paleoconoide del T. Stura di Lanzo, una struttura sedimentaria la cui genesi è legata ad una successione di fenomeni di divagazione laterale del T. Stura, accompagnati da episodi di sedimentazione grossolana.

La geometria in pianta del paleoconoide è assimilabile a quella di un ventaglio (Fig. 4.1), con l'apice ubicato a Lanzo e l'"unghia" grossomodo localizzata tra Borgaro Torinese (a sud) e Volpiano (a nord); nelle porzioni più esterne (area di Balangero in sinistra orografica e di La Cassa in destra), sono conservati i sedimenti più antichi, sensibilmente alterati, caratterizzati da una colorazione rossa intensa e da ciottoli disgregati in matrice prevalentemente argillosa; in queste aree la superficie topografica è sensibilmente ondulata a causa del rimodellamento.



Figura 4.1 – Estratto da “Messa in sicurezza del reticolo idrografico del territorio posto tra il T. Stura di Lanzo e il T. Banna” - Area Risorse Idriche e Qualità dell’Aria – Servizio Difesa del Suolo e Attività Estrattiva – Provincia di Torino (2014)

Nelle porzioni più interne (corrispondenti ai settori di Vauda Canavese in sinistra e del Parco della Mandria in destra) si osservano invece depositi interessati da notevole alterazione pedogenetica, meno spinta rispetto a quanto osservato in precedenza, di colore bruno – rossastro; anche qui i ciottoli si presentano fortemente disgregati con matrice a componente

argillosa prevalente. In questo caso la superficie topografica appare blandamente ondulata e debolmente inclinata nel senso del deflusso idrico superficiale. La Vauda, così come La Mandria, sono separate dalle altre superfici morfologiche per mezzo di scarpate di terrazzo, la cui altezza varia da 20 a 40 m circa.

I sedimenti costituenti la porzione centrale e più depressa del paleoconoide, sulla quale ricade l'area oggetto del presente lavoro, ossia l'estesa pianura compresa tra Cirié, Caselle, nonché l'attuale incisione dello Stura di Lanzo, sono poco alterati, hanno colore grigio, con ciottoli integri immersi in matrice sabbiosa.

La superficie che li caratterizza appare debolmente inclinata nel senso del deflusso idrico superficiale (SE) e presenta terrazzi dell'ordine di qualche metro.

Naturalmente, vicino ai corsi d'acqua maggiori sussistono ampie fasce caratterizzate da depositi alluvionali recenti, anche legati agli eventi alluvionali degli ultimi 20 anni (settembre 1993, novembre 1994, ottobre 2000).

Secondo quanto riportato nella Carta Geologica d'Italia, Foglio 155 "Torino Ovest", scala 1:50.000, nell'area compresa tra loc. Novair ed il T. Stura affiora il Sintema¹ di Palazzolo e, in particolare, il Subsintema di Ghiaia Grande. Si tratta di depositi costituiti da ghiaie sabbiose a supporto di clasti e ghiaie sabbiose a supporto di matrice con intercalazioni sabbiose, passanti verso l'alto a sabbie siltose inalterate o debolmente alterate, di spessore metrico.

Nell'area di progetto affiora invece il Sintema di Regia Mandria – Subsintema di Venaria, caratterizzato da ghiaie sabbiose alterate con tessitura a supporto di matrice e con clasti relativamente omogenei, che verso l'alto passano ad una copertura spessa 0,5 – 1,5 m costituita da silt sabbiosi debolmente alterati.

Seguendo la terminologia classica della Carta Geologica d'Italia (Foglio 56 e relative Note illustrative):

fI^R – Depositi Fluvioglaciali dell'alto terrazzo ondulato, a paleo suolo argilloso rosso-bruno completamente decalcificato (ferretto) per uno spessore di oltre 6 metri, con scarsi ciottoli silicatici alterati e silicei....(Pleistocene)

Tali depositi fluviali, considerati nella "Carta Geologica d'Italia" come appartenenti al "Mindel", formano un alto terrazzo che declina verso valle (sud-est) e verso il Torrente Stura di Lanzo, rispetto al quale risultano sospesi anche più di venti metri. Essi sono formati da ghiaie eterometriche, con ciottoli arrotondati di dimensioni da centimetriche a decimetriche in matrice fine sabbioso-limosa di colore nocciola. Il paleosuolo si presenta argillificato e di color rosso – bruno; talvolta è ricoperto da una coltre loessica. Sulla base del criterio di evoluzione dei suoli si possono far risalire al Pleistocene medio o superiore (Martinetto & Farina, 2005).

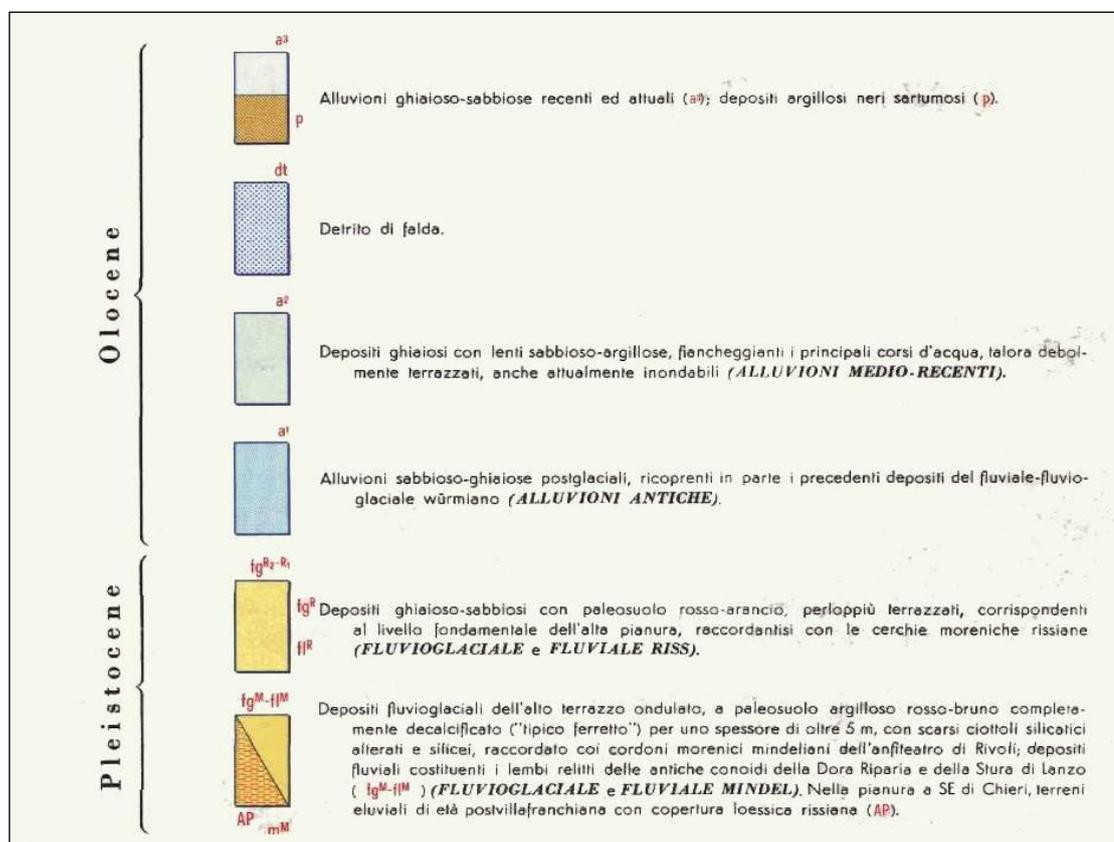
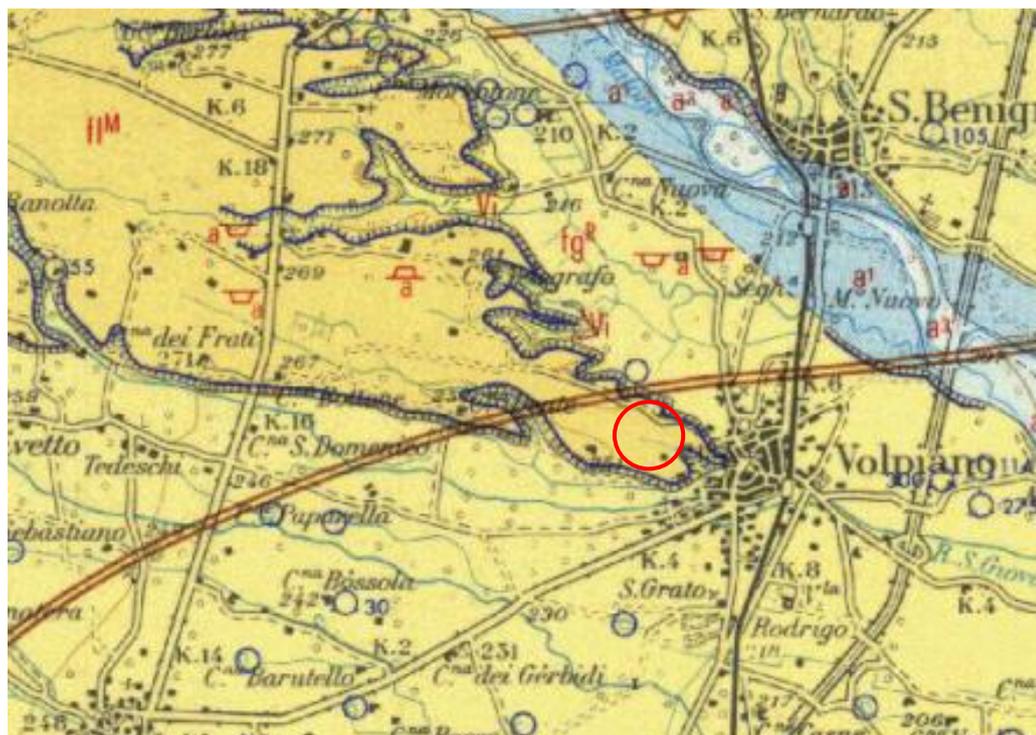


Figura 4.2 – Estratto dalla Carta Geologica d'Italia. Stralcio ingrandito del Foglio 56 "Torino" (1969), rappresentato alla scala 1:100.000, con localizzazione dell'area di progetto (freccia rossa).

5. CIRCOLAZIONE IDROGEOLOGICA

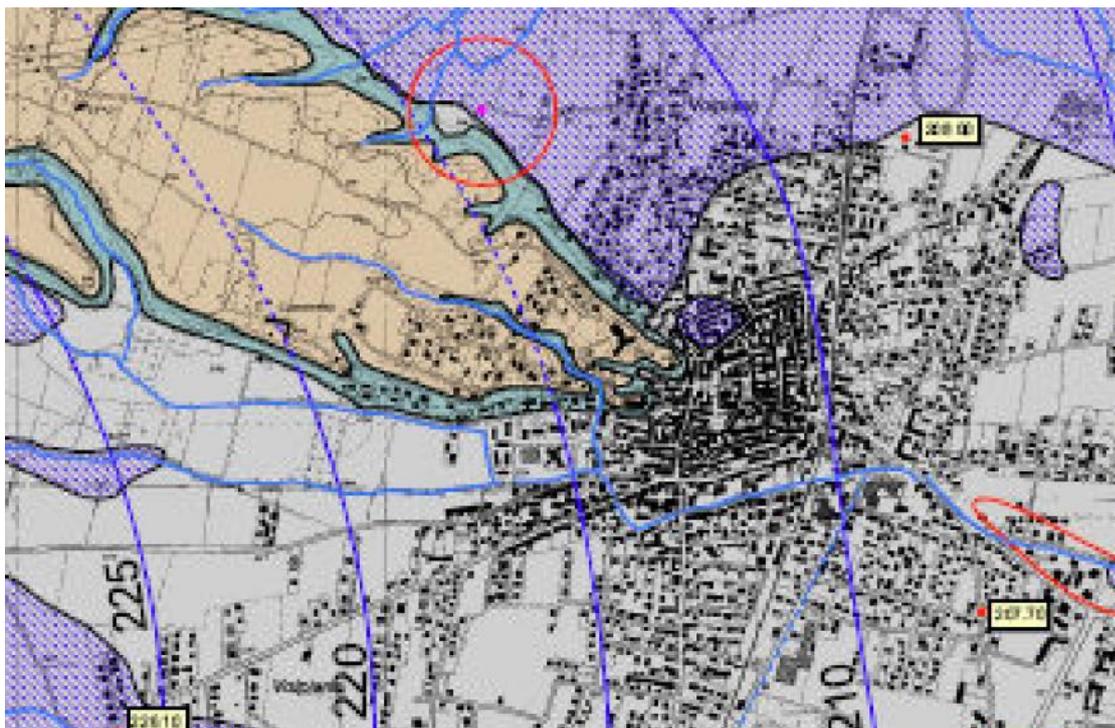
5.1 Inquadramento generale

Come anticipato nel paragrafo relativo all'inquadramento geologico, il settore in esame è caratterizzato dalla presenza di materiali alluvionali ghiaioso-sabbiosi cui si associano livelli di materiali più fini; tali depositi costituiscono il cosiddetto "acquifero superficiale", il cui spessore, secondo uno studio condotto nel 2002 dalla Provincia di Torino in collaborazione con l'Università degli Studi di Torino, in questo settore è di circa 30 m; l'acquifero superficiale ospita al suo interno una falda di tipo freatico.

Secondo i dati disponibili nella Banca Dati Geologica della Provincia di Torino, l'orientazione media delle linee isopiezometriche è NE-SO, con una leggera rotazione E-O; il gradiente è dell'ordine dell'1%.

5.2 Inquadramento di dettaglio

Nei pressi dell'area progetto sono presenti alcuni pozzi ad uso domestico e produttivo, pescanti nella falda superficiale, in corrispondenza ai quali, tramite le elaborazioni del PRGC è stato possibile ricostruire una carta piezometrica schematica.



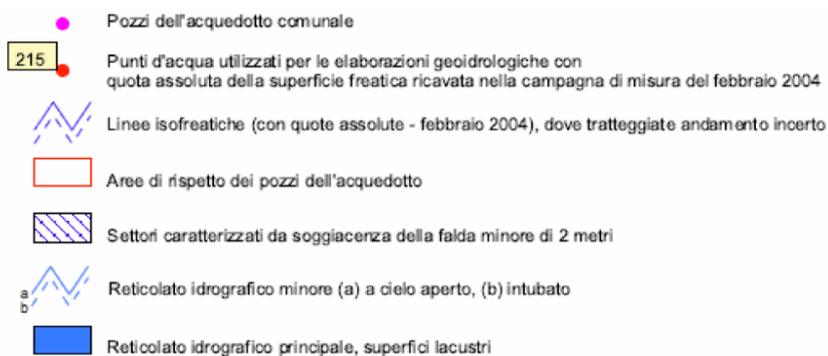


Figura 5.1 – Carta piezometrica estratta dal PRGC

Le isopiezometriche sostanzialmente confermano l'andamento con una direzione di deflusso della falda freatica orientata verso est nord/est ed una soggiacenza di circa 30m, tendente a diminuire ulteriormente nei prossimi anni a seguito del generale trend di innalzamento delle falde nella pianura Piemontese.

6. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELL'AREA

6.1 Inquadramento generale

L'area di progetto è localizzata nel settore centrale dell'ampia pianura che si estende tra Leinì e Volpiano in sinistra idrografica del Torrente Stura di Lanzo, su una superficie terrazzata sospesa di circa 10-15 m rispetto all'attuale alveo del corso d'acqua. Tale pianura corrisponde al settore mediano e più depresso dell'apparato di conoide plio-pleistocenico del T. Stura di Lanzo ("paleoconoide").

Il paleoconoide è inciso profondamente dall'attuale alveo del T. Stura ed è ulteriormente disseccato da una serie di solchi vallivi minori connessi al reticolato idrografico secondario affluente. L'espressione morfologica fondamentale è data da una successione di superfici terrazzate, delimitate da scarpate di erosione più o meno acclivi e di altezza variabile, localmente modellate all'intervento antropico. Ciascuna superficie costituisce la sommità di un'unità alluvionale, riconducibile ad una fase deposizionale-erosionale, nel quadro di una generale tendenza all'approfondimento dell'incisione del T. Stura. I terrazzi che si sviluppano alle quote inferiori costituiscono il raccordo con l'unità fluviale recente ed attuale dello Stura

6.2 Inquadramento di dettaglio

L'area di progetto si localizza in un settore di pianura fortemente antropizzato, nel quale l'intensa attività agricola e produttiva ha nel corso dei secoli obliterato gli originari lineamenti morfologici, rimodellando le scarpate di terrazzo e intervenendo sensibilmente sulla regimazione del reticolato idrico secondario. Ne deriva una fitta rete di canalizzazioni, gerarchicamente organizzata e di impianto storico legata ad una originaria funzione preminentemente irrigua, alla quale ha fatto seguito l'uso per le attività produttive (filande, conerie, mulini). A seguito di tali interventi e della più recente espansione urbanistica che ha interessato l'area, il drenaggio naturale delle acque superficiali in seguito a precipitazioni risulta inesistente e tale funzione viene svolta dai vari fossi agricoli, che normalmente si raccordano tra di loro riversandosi a loro volta nel sistema dei canali.

Scendendo nel dettaglio del sito, la superficie topografica presenta un andamento sub-pianeggiante, privo di elementi morfologici di rilievo.

Le sponde del canale scolmatore si presentano fortemente instabili, spesso già oggetto di ripetuti franamenti che inevitabilmente interferiscono con la dinamica ed il deflusso delle acque.



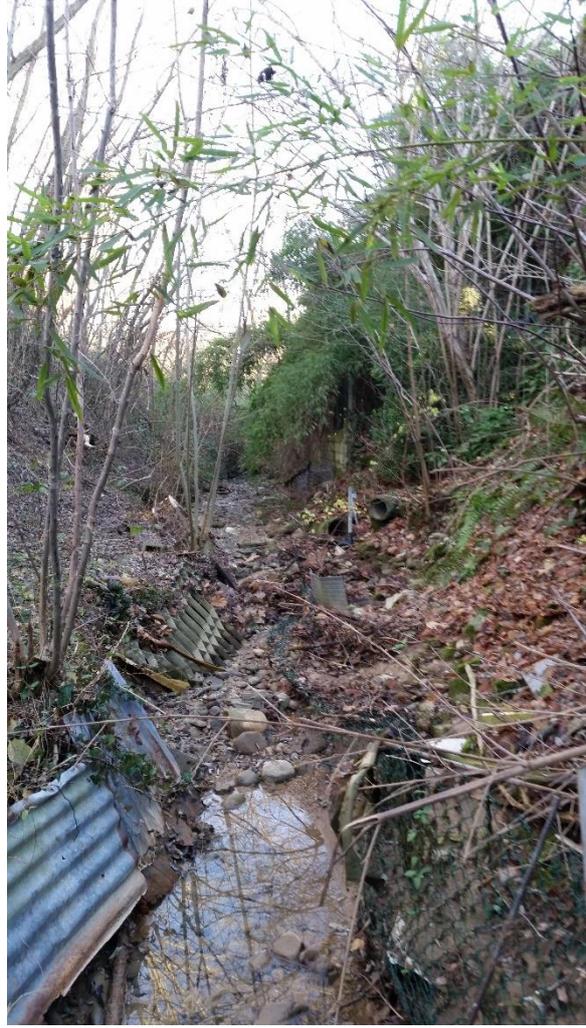
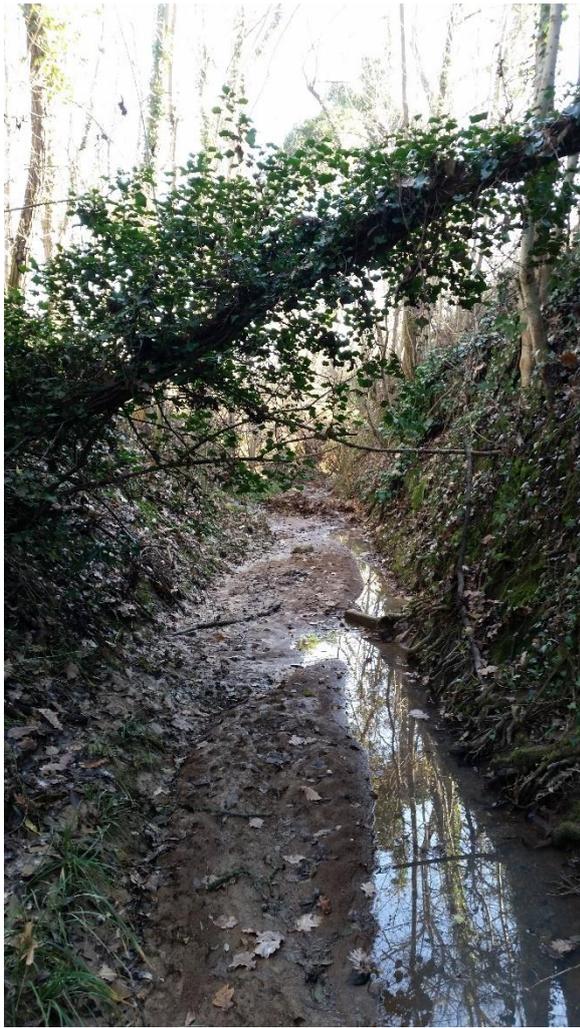


Figura 6.1 – Viste del sito di progetto.

7. CENNI STORICI SULL'EVOLUZIONE DEL TERRITORIO

In relazione alla forte impronta antropica che ha caratterizzato morfologicamente il settore di progetto, risulta particolarmente significativo inquadrare l'area di indagine all'interno dell'evoluzione antropica del paesaggio.

Durante il XIX secolo l'insediamento antropico di questo territorio a scopi agricolo-produttivi raggiunse la sua massima estensione, mettendo a frutto una serie di interventi di adeguamento della rete idrica, nati da un'esperienza millenaria, volta all'irrigazione dei terreni coltivati. Questo secolo, infatti, fu caratterizzato da un paesaggio agrario che fondava la sua efficienza sulla capacità di controllo della distribuzione della risorsa idrica e di contenimento delle inondazioni entro zone prestabilite.

Le attività agricole prevalenti nell'800 erano rappresentate dai seminativi, ampia parte del territorio era poi lasciata a prato, mentre poca parte era coltivata a vigneto.

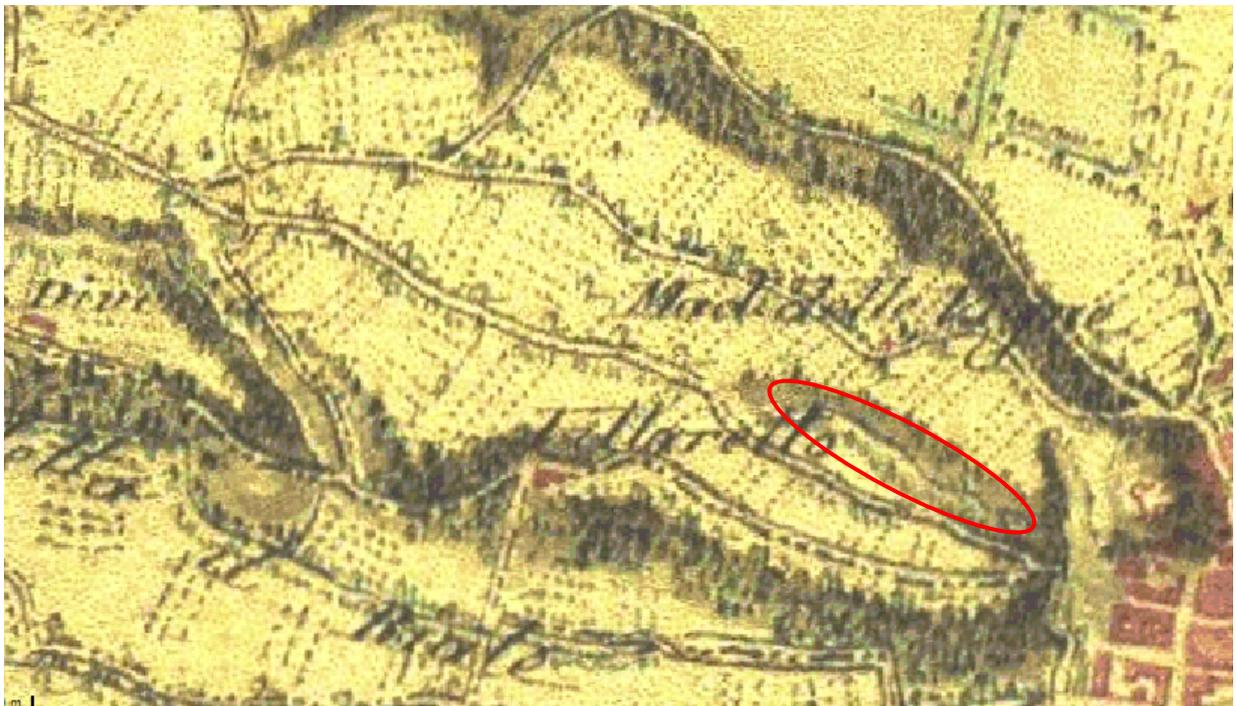


Figura 7.1 – Estratto dalla Carta degli Stati Sabaudi - Corpo Reale dello Stato Maggiore 1816-1830. Il cerchio rosso indica il sito di progetto

A partire dalla seconda metà dell'ottocento, e poi nei primi anni del novecento, questo paesaggio subì profonde trasformazioni; prima attraverso la realizzazione di canali artificiali funzionali alle produzioni industriali, poi ed in special modo con la realizzazione delle grandi infrastrutture: la ferrovia, la viabilità statale e provinciale di collegamento intercomunale e con Torino, la Pedemontana e le grandi arterie autostradali.

In questo modo venne così interrotta la continuità della trama irrigua secondaria e il reticolo idrografico primario (bealere e canali maestri) venne costretto entro luci spesso inadeguate.

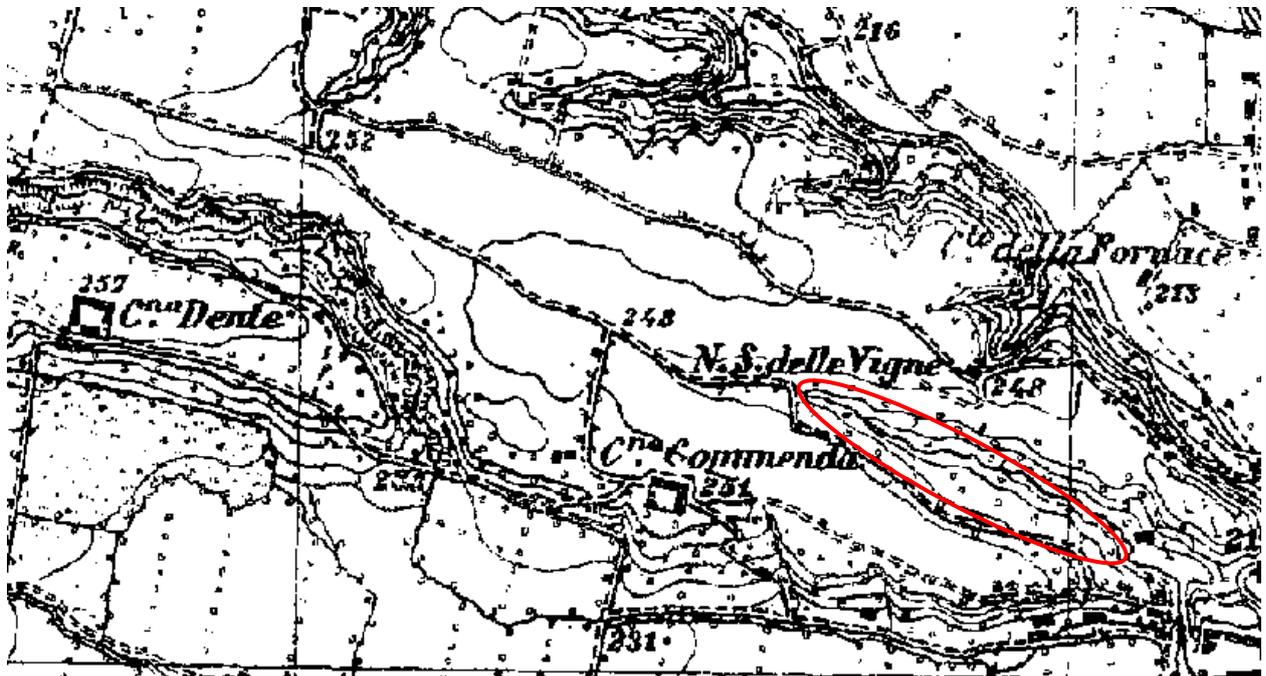


Figura 7.2 – Estratto dalla Carta IGM - 1922-1934. Il cerchio rosso indica il sito di progetto

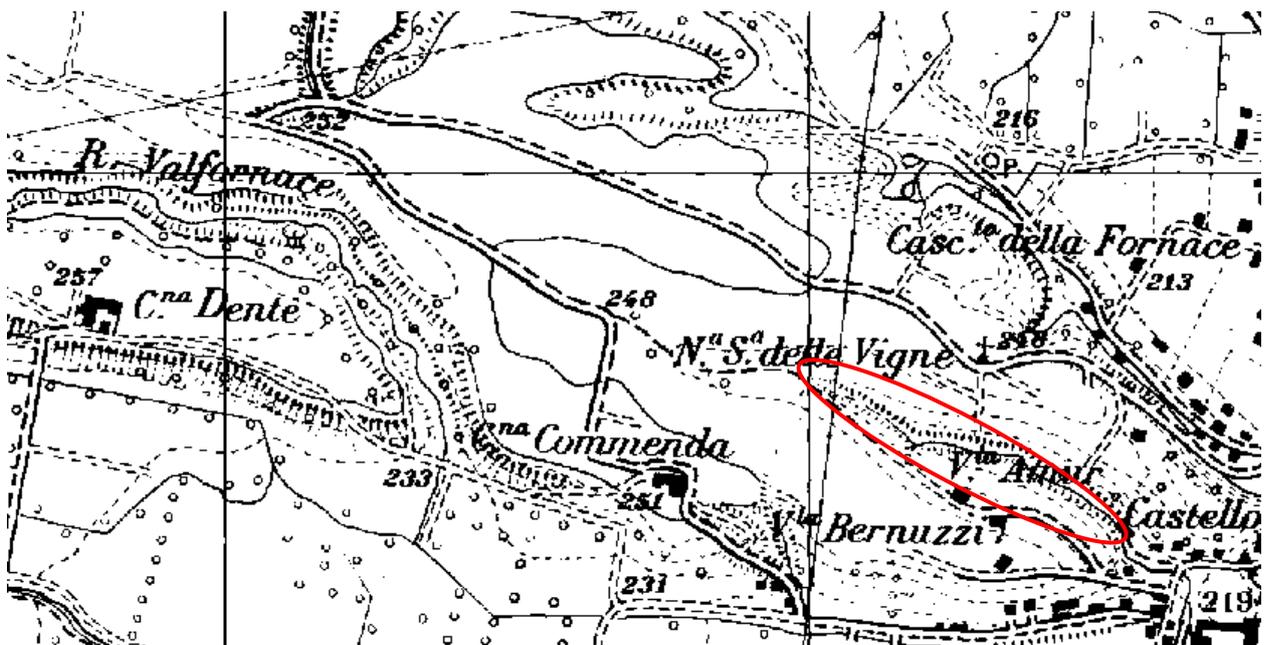


Figura 7.3 – Estratto dalla Carta IGM - 1955-1969. Il cerchio rosso indica il sito di progetto

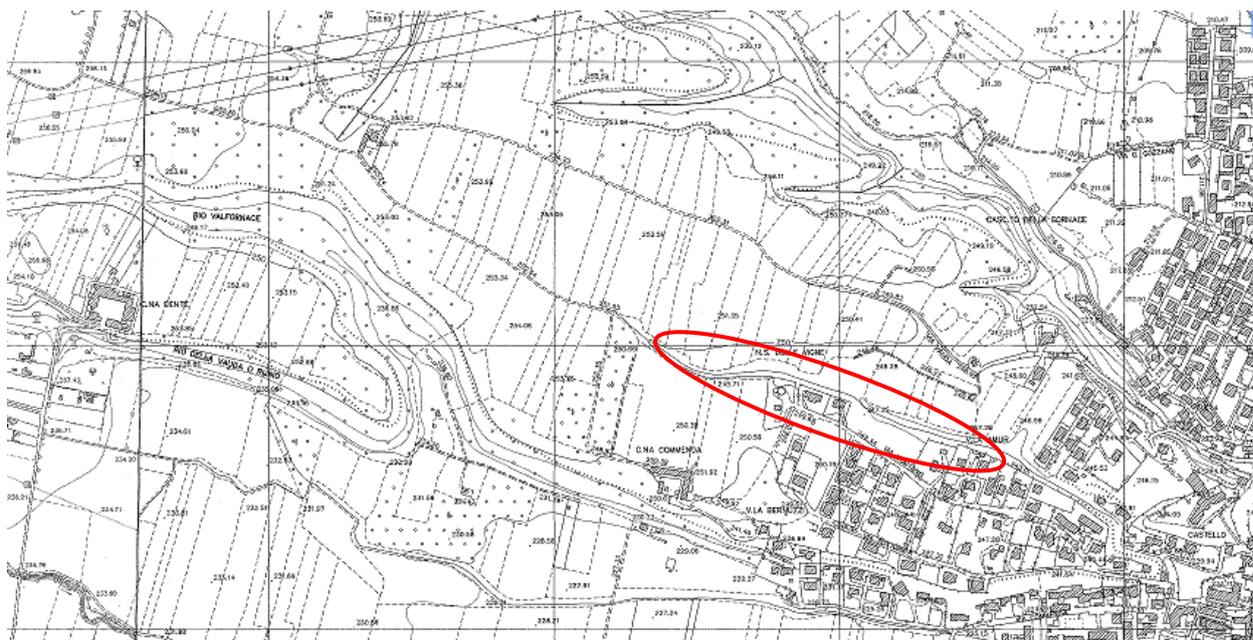


Figura 7.4 – Estratto dalla Carta Tecnica Provinciale (Prov. Torino – 2006-attuale). Il cerchio rosso indica il sito di progetto

Queste trasformazioni a loro volta impressero la direzione di espansione degli abitati e dei grandi comprensori industriali, determinando un grandissimo numero di punti di conflitto con la trama irrigua. Nonostante le ultime importanti trasformazioni, la matrice agricola del paesaggio, di cui l'800 fu l'erede privilegiato, permase fino alla seconda Guerra Mondiale. In questi anni, salvo marginali oscillazioni di ampiezza, il grado di occupazione del suolo da parte degli insediamenti abitativi e industriali, delle principali strade intercomunali e delle ferrovie, non fu significativamente diverso da quello registrato fino al 1923 (e cioè pari a circa 1,5-2% dell'estensione dei territori amministrativi). Ma verso la fine del XX secolo la superficie occupata dagli insediamenti abitativi e industriali e dalle grandi infrastrutture aumentò mediamente di 13 volte.

8. RISULTATI DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE IN AREE LIMITROFE

Per meglio comprendere le caratteristiche geotecniche, nonché la stratigrafia dell'area, si è condotta una ricerca sui dati di sottosuolo, ottenuti tramite indagini geognostiche, eseguite nei dintorni del sito di progetto.



Figura 8.1 – Ubicazione dei pozzi utilizzati per la ricostruzione stratigrafica (dati tratti dalla Banca Dati Geotecnica gestita da Arpa Piemonte).

L'indagine utilizzata, riportata in figura 8.1, consiste essenzialmente in una stratigrafia derivate da perforazioni realizzate in occasione di terebrazioni di pozzi, che vengono sinteticamente riportate di seguito:

Nome perforazione	Comune	Provincia	Località
Pa1	Volpiano	TO	Via Ronchi
Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Profondità (m)	Cantiere
22/3/1991	19/4/1991	200.00	Nuovo P.R.G.C. comune di Volpiano *
Codice perforazione	Profondità (m)	Descrizione	
104824	5.00	argilla	
104824	16.00	ghiaia sabbia	
104824	18.00	argilla	
104824	20.00	sabbia	
104824	25.00	argilla	
104824	28.00	ghiaia sabbia sciolta	
104824	30.00	ghiaietto con argilla	
104824	43.00	argilla	
104824	55.00	ghiaia sciolta ghiaietto	
104824	63.00	ghiaietto con argilla	
104824	71.00	ghiaietto con poca argilla	
104824	78.00	limo	
104824	80.00	ghiaietto sciolto	
104824	88.00	limo	
104824	94.00	sabbia argillosa	
104824	103.00	limo	
104824	120.00	sabbia fine limosa	
104824	122.00	sabbia argillosa	
104824	125.00	limo argilloso	
104824	136.00	sabbia limosa	
104824	139.00	ghiaietto sciolto	
104824	144.00	ghiaietto argilloso	
104824	148.00	limo	
104824	186.00	sabbione limoso	
104824	200.00	argilla	

9. STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO

I risultati delle indagini geognostiche pregresse sul territorio, unitamente ai dati di bibliografia geologica, hanno consentito la ricostruzione dell'assetto litologico locale.

Nell'area sono presenti depositi fluviali pleistocenici, corrispondenti a ghiaia con sabbia ricoperta da una coltre di suolo argillificato di spessore plurimetrico. Tale assetto è ben confermato dalla stratigrafia del pozzo riportata al cap. 8, dove si riscontra la presenza di una coltre superficiale di terreno argilloso seguita in profondità da ghiaia con sabbia.

Nell'ambito della profondità di interesse progettuale sono quindi presenti due unità litologiche sovrapposte:

- Argilla: in superficie è presente una coltre di suolo, con spessore di circa 5 m, corrispondente ad argilla limosa rosso bruna, con ciottoli silicatici molto alterati e silicei;
- Ghiaia con sabbia: in profondità segue della ghiaia con sabbia limosa e ciottoli.

In sintesi, la stratigrafia di riferimento del sito è la seguente:

Profondità da p.c. [m]	Litologia	Unità
0,00 – 5	Argilla limosa rosso bruna con ciottoli silicatici molto alterati e silicei	Coltre di suolo
5 - 15	ghiaia eterometrica con ciottoli in matrice sabbiosa debolmente limosa, di colore da grigio bruno a bruno rossastro	Depositi fluviali pleistocenici

10. CLASSIFICAZIONE SISMICA E MACROZONAZIONE

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" è stata introdotta una nuova classificazione sismica del territorio nazionale articolata in 4 zone a diverso grado di sismicità espresso dal parametro a_g = accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A.

I valori convenzionali di a_g , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità g , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni ed assumono i valori riportati nella tabella sottostante.

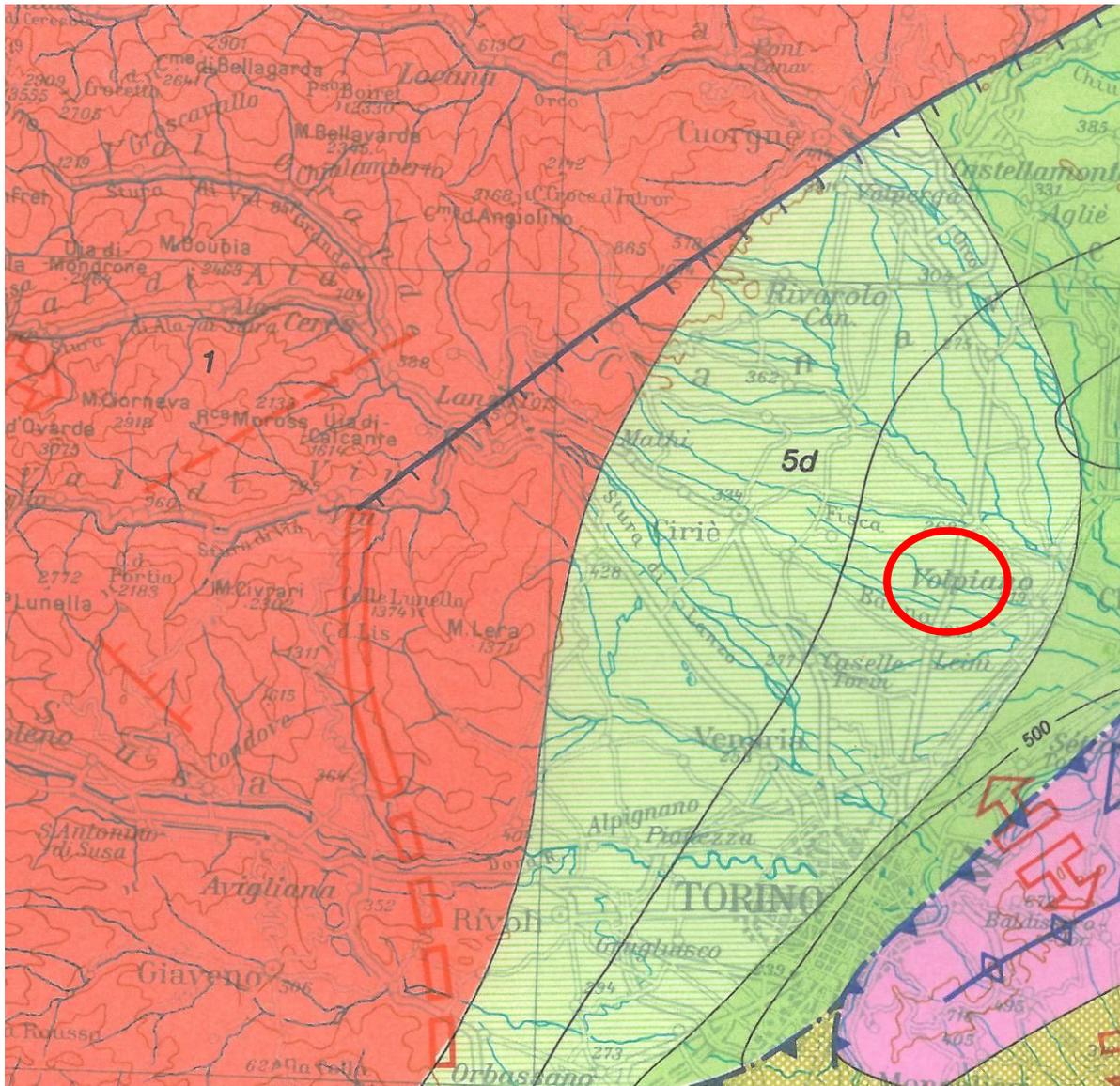
Zona	Valore di a_g
1	0.35g
2	0.25g
3	0.15g
4	0.05g

Le zone 1, 2 e 3 possono essere suddivise in sottozone caratterizzate da valori di a_g intermedi rispetto a quelli riportati nella tabella e intervallati da valori non minori di 0,025. In tal caso, i vari territori saranno assegnati alle sottozone in base ai valori di a_g con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni.

In riferimento alla normativa sismica l'area di interesse ricade nella **Zona 3** della classificazione sismica vigente.

La sismicità del territorio è legata alla presenza di attività neotettonica intendendo con questo termine i movimenti tettonogenetici relativi al periodo compreso tra il Pliocene e l'attuale (cioè negli ultimi 5,2 milioni di anni). Si possono distinguere movimenti neotettonici lineari che si sviluppano lungo superfici di discontinuità preesistenti (faglie o superfici di sovrascorrimento) e movimenti neotettonici areali che determinano sollevamenti e/o abbassamenti differenziali.

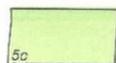
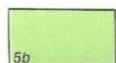
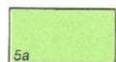
Nella Carta Neotettonica d'Italia, 1983 (realizzata da C.N.R. "Progetto finalizzato geodinamica" – "Sottoprogetto Neotettonica") visualizzata nella Fig.8.1, si individua l'area di progetto all'interno di un settore in generalizzato sollevamento, che iniziato dal Pliocene è ancora in atto. Le frecce rosse indicano un movimento di tilting cominciato nel pleistocene, mentre la linea rossa tratteggiata indica una zona di deformazione attiva dall'Olocene.



WEAKLY DEFORMED PLIOCENE-QUATERNARY FOREDEEP

- 5 Outer sectors of the Po Plain - Adriatic - Ionian trough affected mostly by lowering, locally interrupted by standstill and/or uplift in Pliocene and Quaternary. Moderate deformations by normal faults and folds.

Subdivisions based on amount of lowering, type of deformation and sense of vertical movements



5a Continuous and intense lowering in Pliocene and Quaternary. Deformations almost absent or, locally, moderate by folds.

5b Generally moderate lowering, locally interrupted by standstill and/or weak uplift in Pliocene; more intense and continuous lowering in Quaternary. Prevailing deformations by normal faults and folds.

5c Moderate lowering in Early Pliocene; weak to moderate uplift in Middle and Late Pliocene and Quaternary. Deformations by normal faults and folds.

5d Nearly continuous and moderate lowering in Pliocene and in part of Early Pleistocene, followed by moderate (in northwestern Piedmont Plain) to weak uplift (eastern Piedmont and western Lombardy Plains). Prevailing deformations by folds.

Figura 13.1 – Estratto dalla carta neotettonica d'Italia

La pericolosità sismica è lo strumento di previsione delle azioni sismiche attese in un certo sito su base probabilistica. Più precisamente è la probabilità che un valore prefissato di pericolosità, espresso da un parametro di moto sismico al suolo (ad esempio l'accelerazione massima) o da un grado di intensità macrosismica, venga superato in un sito dato (o in un insieme di siti) entro un dato periodo di tempo. La pericolosità sismica può essere pertanto rappresentata attraverso due indicatori:

- l'accelerazione orizzontale massima del terreno a_g
- l'intensità macrosismica

Per quanto attiene la definizione della pericolosità sismica attraverso l'accelerazione orizzontale massima del terreno a_g nel 2004 è stata elaborata la nuova mappa di pericolosità sismica del territorio italiano. In particolare la mappa definisce localmente i livelli di accelerazione massima su suolo roccioso (suolo di categoria A, $V_{s30} > 800$ m/s) con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni, ovvero un periodo di ritorno pari a 475 anni.

Con riferimento al suddetto elaborato il territorio comunale interessato ricade in un'area caratterizzata da un valore di a_g compreso tra 0.025g e 0.050g.

Questa mappa è stata elaborata basandosi:

- sulla "carta di zonazione sismogenetica del territorio italiano ZS9";
- sull'uso di relazioni di attenuazione (Ambrayes et al., 1996; Sabetta e Pugliese, 1996) modificate per tenere conto dei meccanismi di fagliazione prevalenti nelle diverse ZS, secondo i fattori correttivi determinati da Bomber et al. (2003);
- sull'approccio probabilistico alla Cornell per ricostruire la storia sismica di un sito;
- su una struttura ad albero logico che tenga conto delle principali alternative decisionali, quali la relazione di attenuazione adottata, la modalità di valutazione dei periodi di completezza del catalogo, il calcolo dei tassi di sismicità, la magnitudo massima per le diverse ZS.

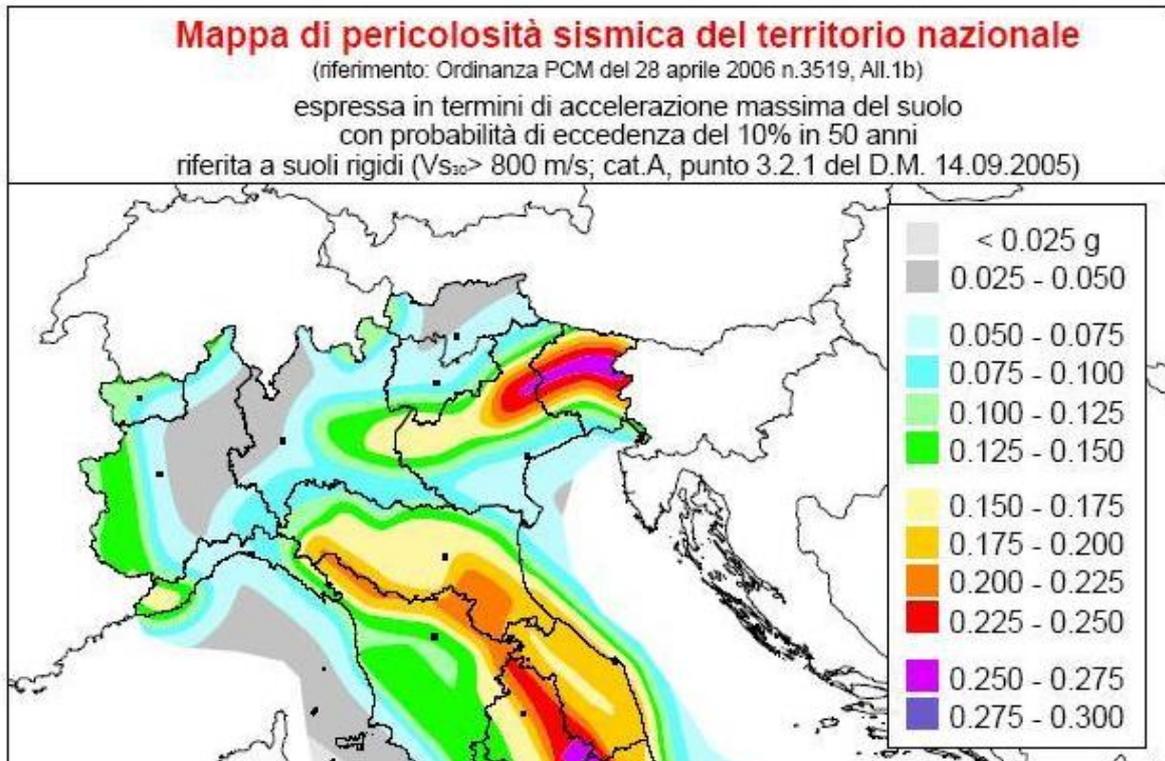


Figura 13.2 – Mappa di pericolosità sismica del territorio italiano (2004)

Per avere una quadro completo della pericolosità sismica è necessario considerare anche il secondo parametro, ossia l'intensità macrosismica.

L'intensità macrosismica (MCS) rappresenta, in un certo senso le conseguenze socio-economiche di un evento sismico; descrivendo, infatti, il grado di danneggiamento causato dai terremoti; una carta di pericolosità in intensità macrosismica si avvicina, con le dovute cautele derivate da diverse approssimazioni insite nel parametro intensità, al concetto di rischio sismico.

11. CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO

Per una descrizione dettagliata degli interventi previsti si rimanda agli elaborati di progetto; per gli ambiti di interesse della presente relazione si riporta di seguito una sintesi del progetto.

Le opere in progetto consistono negli interventi di sistemazione idrogeologica e messa in sicurezza del Rio scolatore della Vauda nel tratto a monte del concentrico, nel tratto a partire dall'attraversamento di via Sottoripa.

Le opere in progetto sono state ipotizzate per la sistemazione ed il miglioramento delle condizioni di sicurezza delle aree circostanti, mediante riduzione del rischio di esondabilità.

I lavori consistono principalmente in:

- Pulizia delle sponde da arbusti di piccola e media grandezza;
- Scavo di materiali ed immondizie depositatesi nell'alveo
- Scavo di sbancamento e a sezione obbligata per riprofilatura alveo

12. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Ad espletamento dell'incarico affidato dal Comune è stato effettuato uno studio per la caratterizzazione geologica e la verifica della compatibilità geomorfologica dell'intervento in progetto.

L'area in esame è situata nella porzione pianeggiante occidentale del territorio comunale e comprende un intorno significativo dello scolmatore della Vauda.

Le opere in progetto consistono negli interventi di sistemazione idrogeologica e messa in sicurezza del Rio scolatore della Vauda nel tratto a monte del concentrico a partire dall'attraversamento di via Sottoripa.

Nella presente relazione è stato analizzato e ricostruito l'assetto geologico ed idrogeologico dell'area interessata ai sensi della Circ. R.P. n. 7/LAP, e D.M. 17.01.2018.

Sulla base degli elementi acquisiti con le indagini svolte, **gli interventi previsti appaiono compatibili con la normativa di carattere geologico-geomorfologico attualmente vigente sul sito**, in particolare le opere in progetto sono destinate alla sistemazione ed il miglioramento delle condizioni di sicurezza delle aree circostanti, mediante riduzione del rischio di esondabilità.