

COMUNE DI CUNEO

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO

ZONA AR .2
Ambito di riqualificazione urbana

5 - RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA (Di caratterizzazione dei terreni)

PROPONENTE : PROGRAMMA SVILUPPO S.r.l.
con sede in Via F. Cavallotti n° 3 - CUNEO

ELABORATO REDATTO DA:
Dott. Geol. Giuseppe GALLIANO
Via Matteotti n.4 - CEVA (CN)

Arianna Bernabei - Architetto



Febbraio 2014

INDICE

- PREMessa	3
1.0 - INQUADRAMENTO	5
2.0 - LINEAMENTI GEOLOGICI	11
3.0 - MODELLO GEOLOGICO DELL'AREA INDAGATA	12
4.0 - CARATTERIZZAZIONE TECNICA DEI TERRENI.....	13
5.0 - PARAMETRI GEOTECNICI DI RIFERIMENTO.....	16
5.1.0 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI	16
5.1.1 – sabbie limose debolmente ghiaiose, poco addensate (unità litologica I).....	16
5.1.2 – ghiaie sabbiose ciottolose (unità litologica II).....	16
6.0 – CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI	17
6.1.0 - Pericolosità sismica e calcolo della vs30 ai fini della determinazione dell'azione sismica di progetto	18
6.2.0 – Definizione della classe sismica – Profilo Masw	18
6.3.0 – Profilo di velocità e valutazione del parametro Vs30	21
6.4.0 – Considerazioni conclusive.....	21
6.5.0 – Pericolosità sismica di base	22
7.0 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	24
7.1 – OPERE DI FONDAZIONE	24
7.2 – LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO RISPETTO AI LIMITI DI PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA.....	24
7.3 - CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA ED EVENTUALE INTERFERENZA CON LA ZONA D'INTERVENTO	25

- R E A

L'incarico conferito allo scrivente prevede la stesura dell'elaborato di carattere geologico - geotecnico per la caratterizzazione dei terreni, nell'ambito del progetto dei lavori per "Piano Esecutivo Convenzionato zona AR.2 - ambito di riqualificazione urbana" in via Nino Berrini nel Comune di Cuneo (CN).


L'area interessata dal P.E.C. ha una superficie complessiva di 4242 m², ed è contraddistinta con la sigla A.R2 sulle tavole urbanistiche; essa rientra tra gli Ambiti di riqualificazione urbana (AR), costituiti da aree dismesse o sottoutilizzate da rifunionalizzare per insediamenti.




L'elaborato è finalizzato all'accertamento delle caratteristiche geologiche generali del sito e alla caratterizzazione geotecnica dei terreni nell'ambito dell'area, ottenuta mediante l'esecuzione di indagini in situ consistenti in prove penetrometriche dinamiche continue (SCPT) integrate da indagini geofisiche di tipo sismico (MASW Multichannel analysis of surface Waves), localizzate in posizione significativa rispetto all'intervento previsto.

Il lotto indagato risulta compreso, nella Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica allegata al Piano Regolatore Generale del Comune di Cuneo, negli ambiti in classe I che comprende "Porzioni di territorio caratterizzate da situazioni geologico-geomorfologiche di generale stabilità, a pericolosità geomorfologica bassa".

Il quadro di dissesto contenuto nello strumento urbanistico risulta condiviso con i contenuti del PAI.

Per l'espletamento del lavoro sono stati consultati i dati pubblicati nella letteratura specifica:

 *le carte editate dalla Banca Dati Geologica Regionale, a cura del Settore per la Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico della Regione Piemonte, per i sette tematismi considerati (Frane, Settori di versante vulnerabili da fenomeni franosi per fluidificazione dei terreni incoerenti della copertura superficiale, Alveo-tipi e portate, Conoidi potenzialmente attive e frequenza dei fenomeni di trasporto in massa connessi alla attività torrentizia in tributari minori, Aree inondabili, Danni alla rete viaria (stradale e ferroviaria) ed ai ponti, Danni ai centri abitati);*

-  la cartografia del PAI “Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – delimitazione delle aree in dissesto”;
-  la cartografia dei dissesti Progetto IFFI (Inventario Fenomeni Franosi in Italia);
-  gli allegati geologici al P.R.G.C. vigente.

L’elaborato viene predisposto, inoltre, in ottemperanza alle norme di legge vigenti ed in particolare:

- *L.R. n. 56/77 e s.m.i., “Legge urbanistica regionale”;*
- *D.M. dell’11/03/1988 n. 47 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce ...”;*
- *D.P.C.M. 24/05/2001 “Approvazione del “Piano Stralcio per la difesa del suolo dal rischio idraulico e idrogeologico. (Legge 183/89, art. 17 comma 6-ter)” adottato dall’Autorità di Bacino del Fiume Po con Deliberazione del Comitato Istituzionale 26/04/2001 n. 18;*
- *L.R. n. 56/77 e s.m.i., “Legge urbanistica regionale”;*
- *Circolare PGR n°11/PRE dell’8 maggio 1990 “Circolare esplicativa sugli adempimenti in ordine all’applicazione del D.M. 11 marzo 1998 ...”;*
- *N.T.A. del P.R.G.C. vigente.*

IN ADRA ENTRO

Il Comune di Cuneo è ubicato nel settore meridionale della pianura cuneese, a ridosso dei rilievi delle Alpi Marittime, tra le incisioni del T. Stura di Demonte e del T. Gesso.

L'area di intervento è localizzata nella porzione SE dell'abitato di Cuneo Capoluogo e si affaccia a nord-est su Via Nino Berrini, a sud-est su area libera di proprietà comunale a destinazione residenziale, a sud-ovest su Via Tancredi Dotta Rosso, a nord-ovest su lotto residenziale edificato di proprietà privata.

Posta in sinistra orografica del torrente Gesso si colloca alla quota altimetrica di 555 m s.l.m.

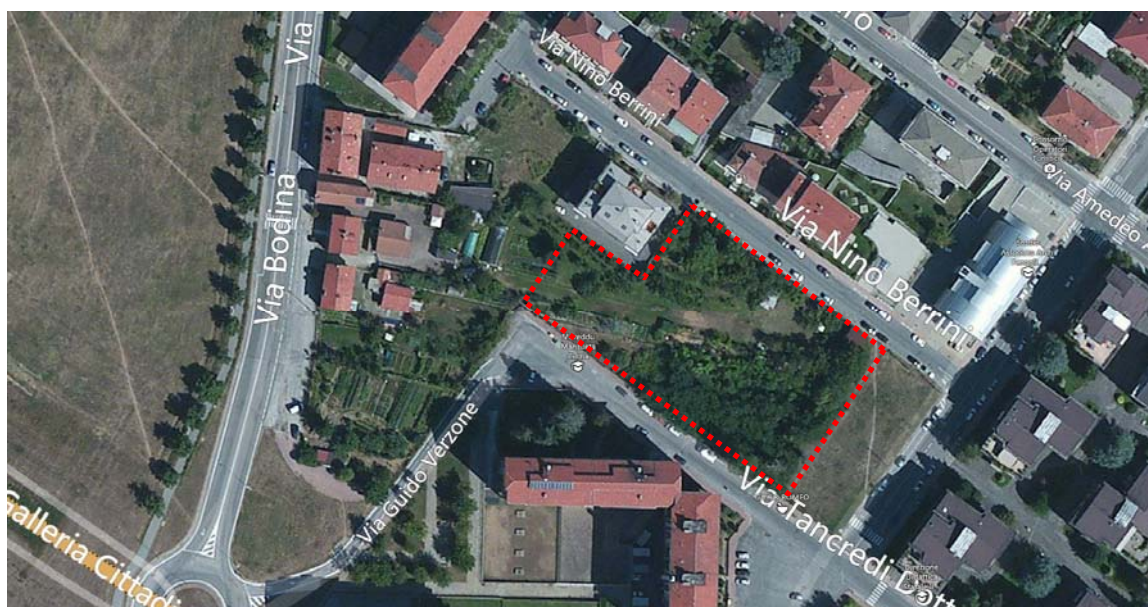
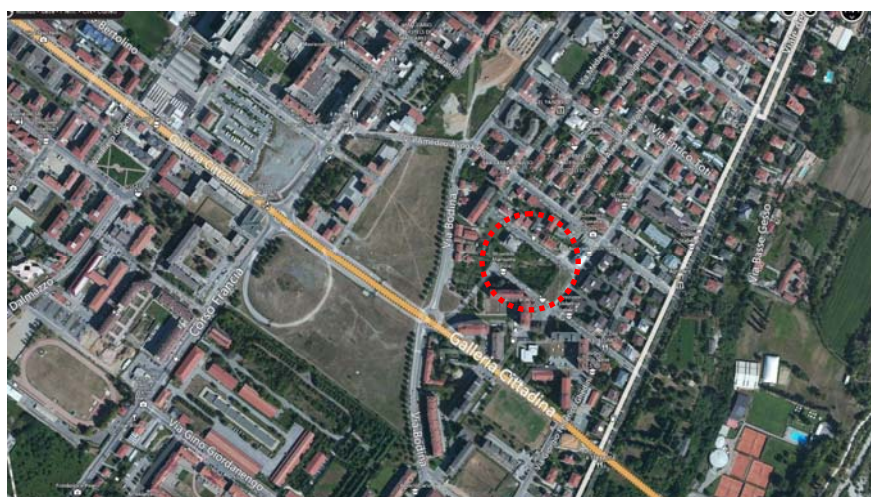
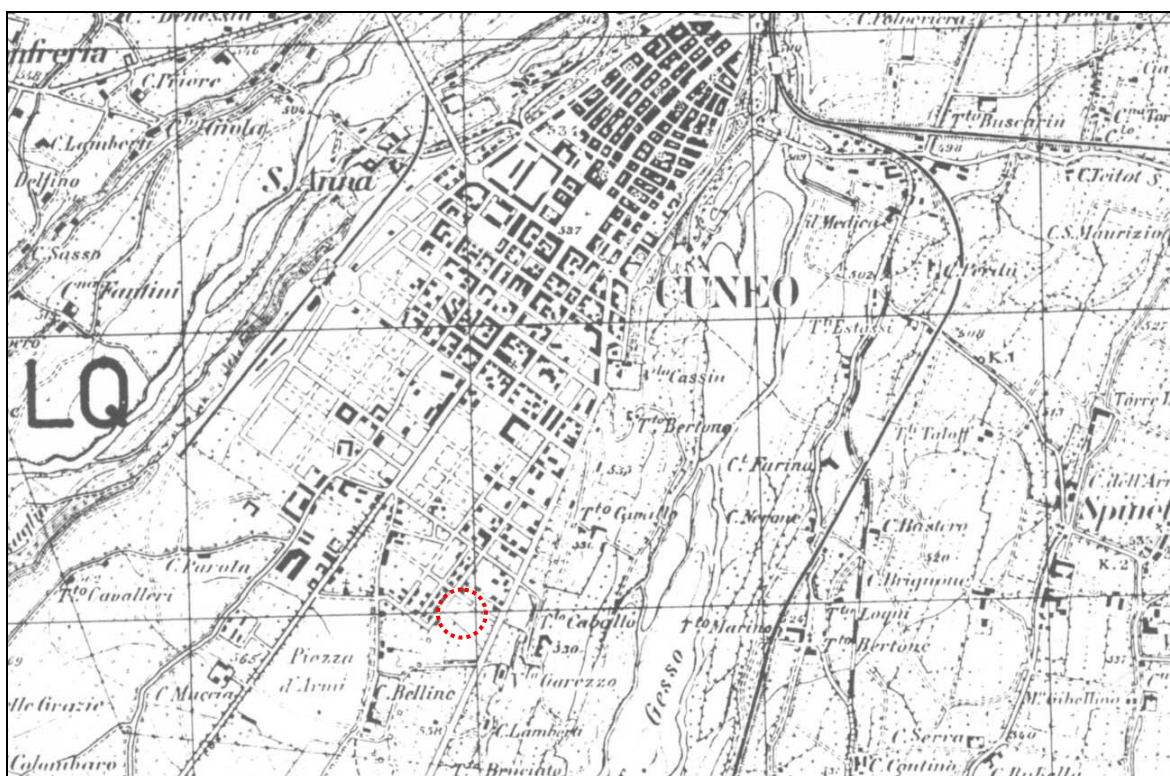




foto di dettaglio dell'area indagata.

Le notizie di carattere topografico relative all'area in esame sono contenute:

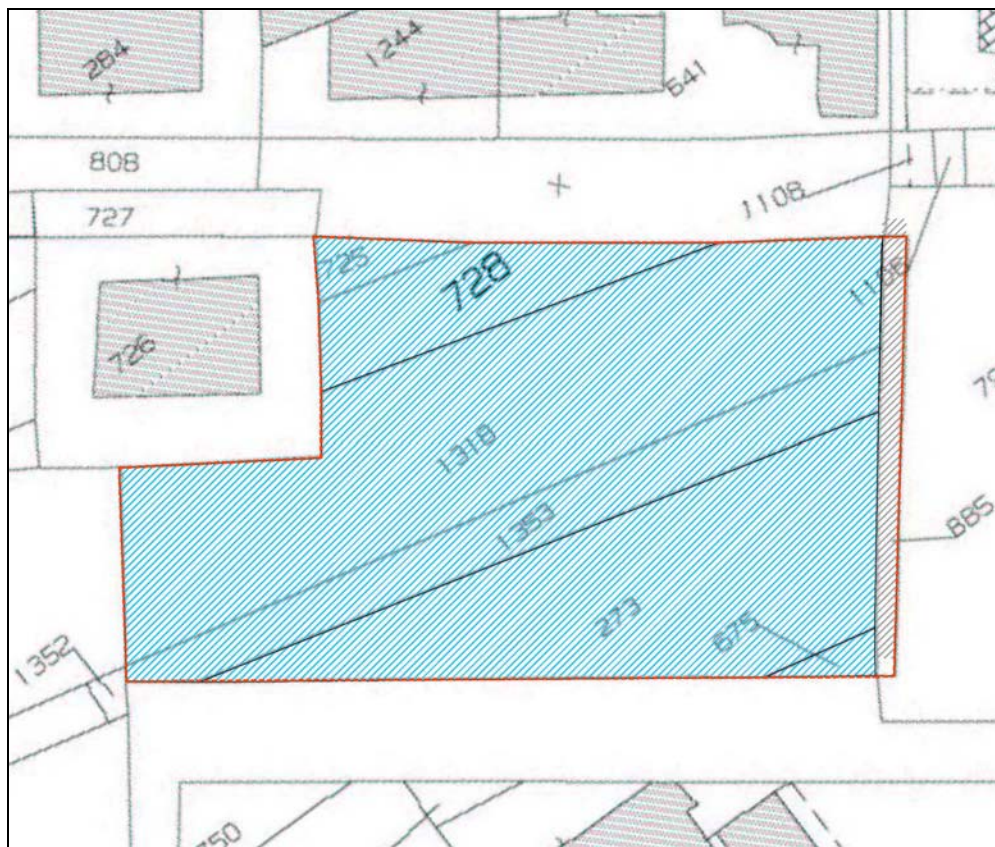
⇒ nella tavoletta I.G.M. alla scala 1:25.000 Cuneo (III S.O.) del Foglio n° 80 (CUNEO);



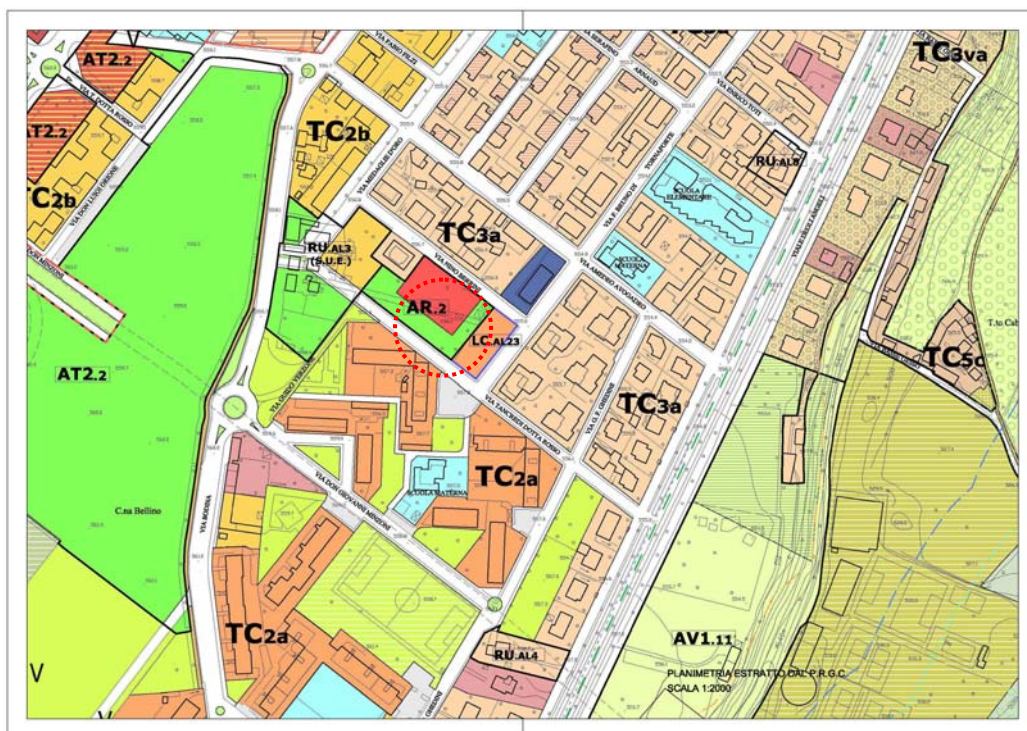
⇒ nella sezione 226030 della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.



Prograo ai iiiiio iiii – Piano Esecutivo Convenzionato Zona AR.2 –Ambito di riqualificazione urbana nel Comune di **Cineo**



Dettaglio planimetria catastale con visualizzazione dell'area interessata



Stralcio tavola di PRGC

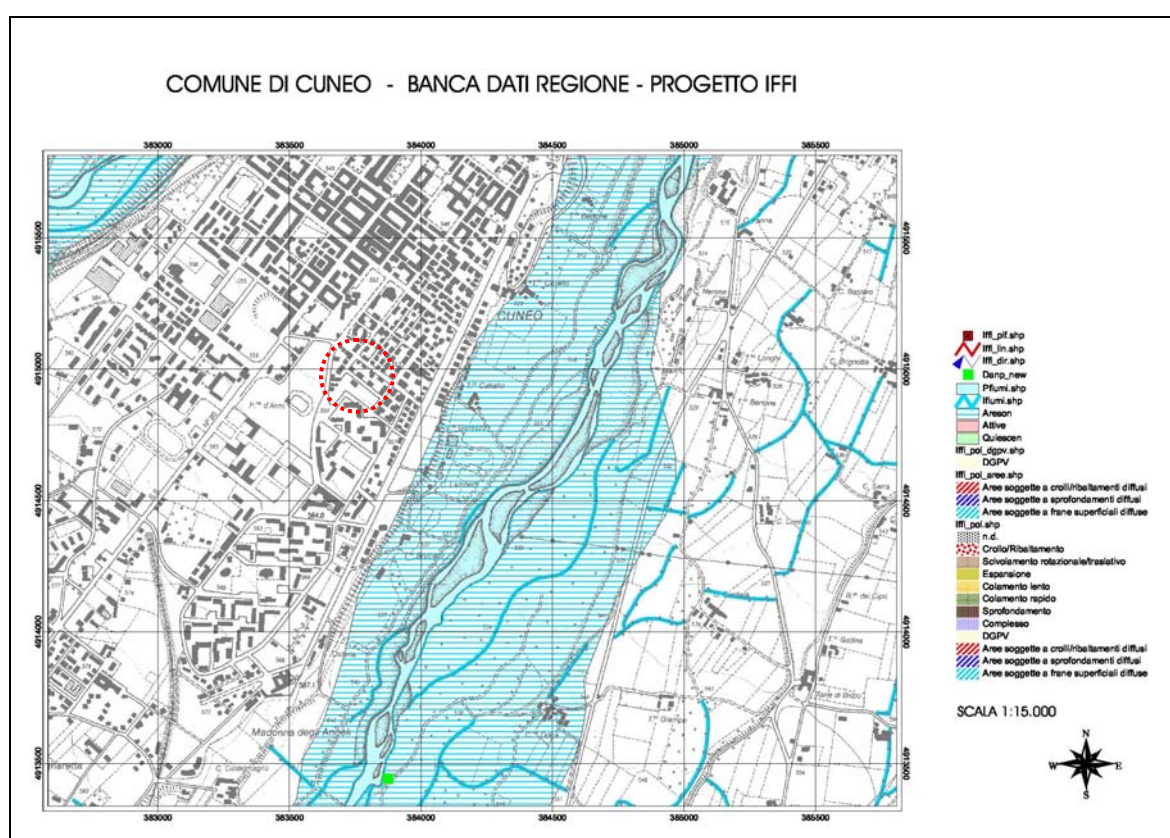
La porzione di territorio indagata ricade in una fascia di terreni che definiscono le unità quaternarie della pianura cuneese.

In generale la morfologia caratterizzante la zona indagata è tipicamente pianeggiante. Il carattere morfologico fondamentale dell'area più in generale è rappresentato da tipiche forme policronologiche, evidenziate da una serie regolare di terrazzi modellati dall'attività dei corsi d'acqua principali. L'attuale assetto morfologico rappresenta il risultato di una dinamica influenzata dalla tettonica quaternaria, dalle oscillazioni glaciali e dalla incisione operata dai corsi d'acqua durante i periodi interglaciali.

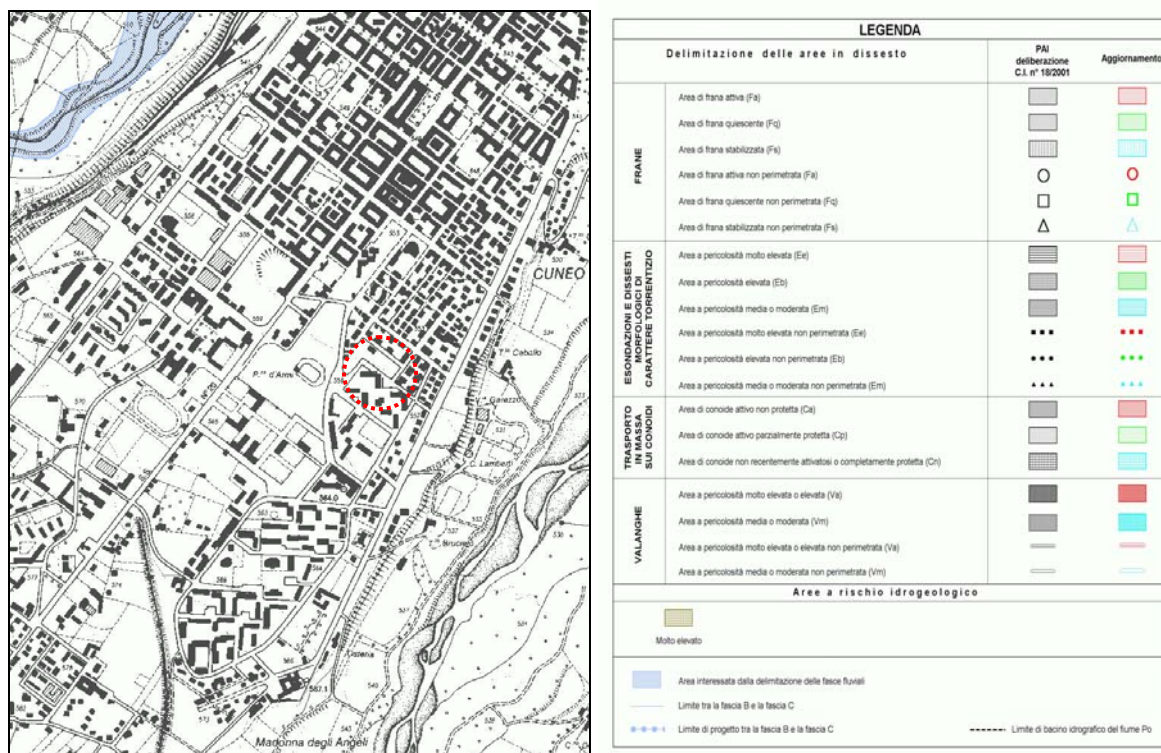
Il lotto interessato dall'intervento è ubicato nel settore di pianura alluvionale costituente l'esteso terrazzo, debolmente inclinato verso NW, a sviluppo SW-NE, compreso tra le incisioni del T. Stura di Demonte ad W-NW e del T. Gesso ad E-SE. Tale terrazzo si presenta sospeso di circa 45-50 m rispetto ai corsi d'acqua che lo delimitano.

In merito ai processi geomorfologici facendo riferimento alla documentazione bibliografica disponibile:

- *la Banca Dati Geologica Regionale;*
- *la cartografia dei dissesti Progetto IFFI (Inventario Fenomeni Franosi in Italia);*

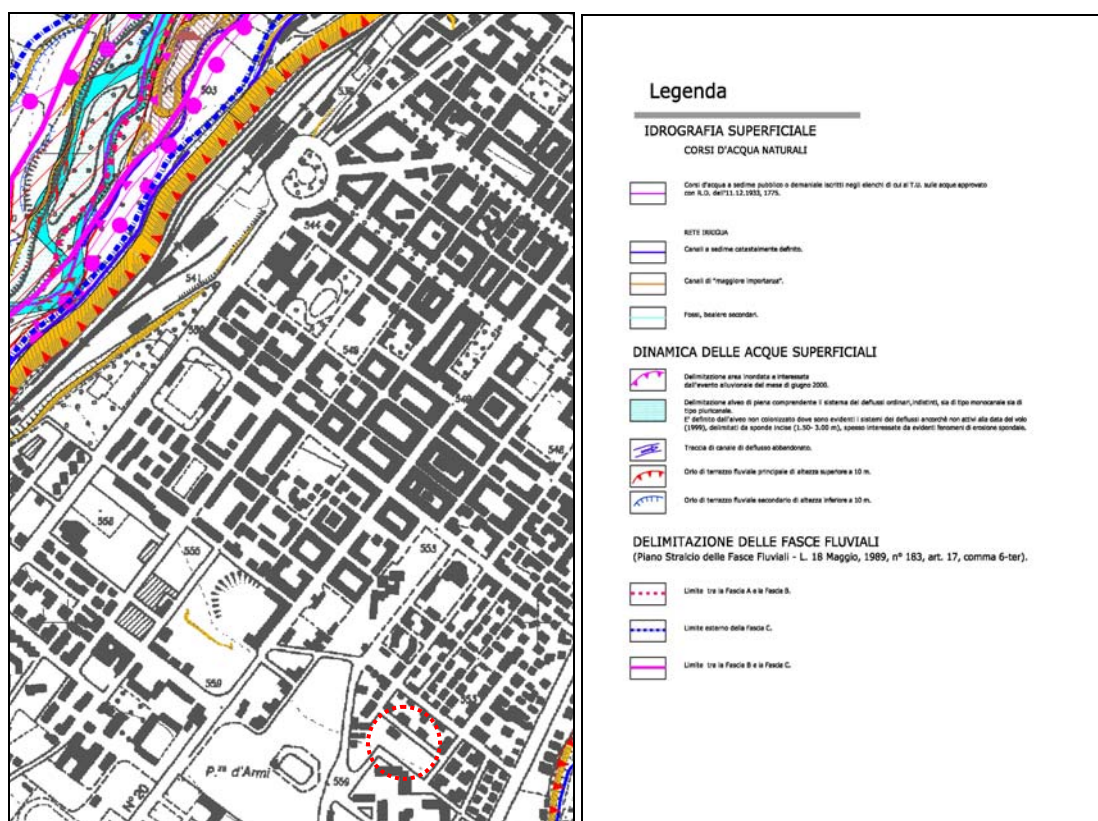


- la cartografia del PAI “Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – delimitazione delle aree in dissesto”;

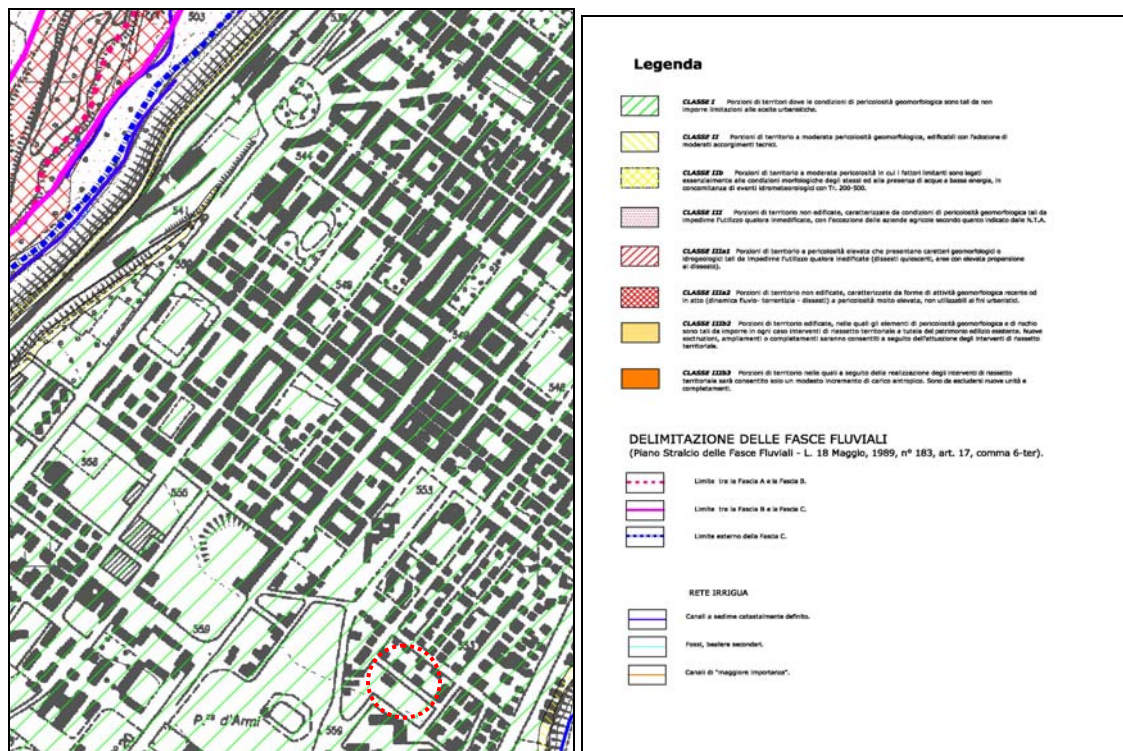


- allegati geologici al P.R.G.C. vigente;

Carta Geomorfologica e dei dissesti



Carta di Sintesi della Pericolosità geomorfologica

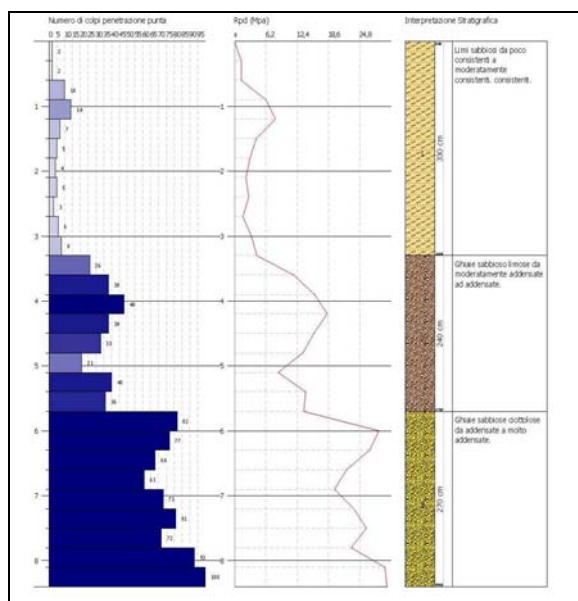


e tenendo conto degli elementi emersi nel corso dell'analisi fotointerpretativa condotta, l'area indagata non risulta interessata da processi di dissesto sia recenti sia quiescenti. Il lotto indagato risulta compreso, nella Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica allegata al Piano Regolatore Generale del Comune di Cuneo, negli ambiti in classe I che comprende *“Porzioni di territorio caratterizzate da situazioni geologico-geomorfologiche di generale stabilità, a pericolosità geomorfologica bassa”*.

LINEA ENTI GEOLOGICI

Per le notizie di carattere geologico si è fatto riferimento alla Cartografia Ufficiale e più in particolare al Foglio n. 80 “Cuneo” della carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

I terreni di fondazione delle strutture a progetto sono caratterizzati da una coltre di spessore metrico di depositi alluvionali riferibili alla deposizione del T. Gesso. Si tratta di prevalenti ghiaie eterometriche, con ciottoli di diametro da centimetrico a decimetrico di natura prevalentemente quarzosa, immerse in una subordinata matrice medio-fine a carattere limoso-sabbioso di colore bruno. Le ghiaie presentano una stratificazione incrociata concava e sono embricate secondo la direzione delle paleocorrenti. A tetto possono presentare una copertura di limi di esondazione omogenei. Tali depositi rappresentano il prodotto della lenta e continua esarazione glaciale che ha determinato la formazione di ampie conoidi di depositi fluviali e



Prova SCPT 2

Si è tenuto conto, inoltre, di alcuni dati stratigrafici disponibili nella Banca Dati Geotecnica della Regione Piemonte riferiti a lotti prossimi a quello indagato (Piazza Boves a Cuneo, in merito alla costruzione del parcheggio sotterraneo).



Sondaggio 1

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
P	T	T	U			
536	25	101-85	127-98	ATLAS COPCO B31L	rotazione a carotaggio continuo	carotiere semplice o doppio

Profondità (m)	Descrizione
0.25	asfalto
6.30	frammenti rocciosi e di mattoni in matrice limoso sabbiosa con presenza di vuoti
25.00	ciottoli grossi misti a ghiaia in matrice sabbiosa grossolana con frazione limosa con presenza di livelli cementati puddinga

Sondaggio 2

	P			T	T	U
536	25	101-85	127-98	ATLAS COPCO B31L	rotazione a carotaggio continuo	carotiere semplice o doppio

Profondità (m)	Descrizione
4.80	frammenti rocciosi e di mattoni in matrice sabbioso limosa con presenza di vuoti
25.00	ciottoli grossi misti a ghiaia in matrice sabbiosa grossolana con frazione limosa con presenza di livelli cementati puddinga

Sondaggio 3

	P			T	T	U
535	25	101-85	127-98	ATLAS COPCO B31L	rotazione a carotaggio continuo	carotiere semplice o doppio

Profondità (m)	Descrizione
5.60	frammenti rocciosi e di mattoni in matrice sabbiosa con presenza di vuoti
25.00	ciottoli grossi misti a ghiaia in matrice sabbiosa grossolana con frazione limosa con presenza di livelli cementati puddinga

Sondaggio 4

	P			T	T	U
535	15	101-85	127-98	ATLAS COPCO B31L	rotazione a carotaggio continuo	carotiere semplice o doppio

Profondità (m)	Descrizione
3.50	frammenti rocciosi e di mattoni in matrice limoso sabbiosa con frazione argillosa
15.00	ciottoli grossi misti a ghiaia in matrice sabbiosa con frazione limosa con presenza di livelli cementati puddinga

Sondaggio 5

	P			T	T	U
535	11	101	127	ATLAS COPCO B31L	rotazione a carotaggio continuo	carotiere semplice o doppio

Profondità (m)	Descrizione
8.50	frammenti di mattoni ciottoli in matrice limoso sabbiosa con frazione argillosa
11.00	ciottoli grossi misti a ghiaia e sabbia

Non è stata riscontrata la presenza della falda idrica alla profondità indagata. L'analisi della *Carta della base dell'acquifero superficiale del settore di pianura della provincia di Cuneo* (Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Torino, 2002) indica per l'area di Cuneo la profondità minima della base dell'acquifero di 55 m da piano campagna, mentre quella massima è pari a 105 m.

La quantificazione dei parametri geotecnici è stata affrontata in base ai dati disponibili, nonché tenendo conto delle risultanze delle indagini in situ.

La successione stratigrafica per l'area esaminata vede la presenza di terreni raggruppabili in due complessi litologici principali:

- il primo (da 0.00 a 3.30 ÷ 3.60 m) è costituito prevalentemente da materiali non coesivi classificabili come terre a grana grossa sabbie limose, poco addensate, riferibili al gruppo SM (USCS);
- il secondo (oltre i 3.30 ÷ 3.60 m) è definito dai depositi ghiaiosi sabbiosi ciottolosi deb. limosi da addensati a molto addensati, riferibili al gruppo GW (USCS).

Per la quantificazione dei parametri geotecnici dei terreni si è fatto riferimento a correlazioni empiriche esistenti nella letteratura tecnica e delle risultanze delle prove penetrometriche eseguite.

5.1.0 - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI

5.1.0 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI

Le risultanze delle prove penetrometriche hanno messo in evidenza una relativa omogeneità dei materiali.

5.1.0.1 - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI (Unità Litologica I)

Livello: da 0.00 a 3.30 ÷ 3.60 m

Definizione dei parametri geotecnici fondamentali:

Secondo il sistema unificato statunitense (U.S.C.S.) i materiali riferibili a questa unità vengono associati al gruppo SM, mentre secondo il sistema di classificazione CNR-UNI10006 tali terreni si collocano nei gruppi A2 – A4. Si tratta di sabbie limose, deb. ghiaiose poco addensate.

Per tali materiali si fa riferimento, in accordo con i risultati delle indagini geotecniche, ai parametri di seguito dettagliati:

C_u	0 [kg/cm ²]
γ	18 [kN/m ³]
ϕ	34 [°]
ϕ_c	30 [°]

5.1.0.2 - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI (Unità Litologica II)

Livello: oltre i 3.30 ÷ 3.60 m ;

Definizione dei parametri geotecnici fondamentali:

Secondo il sistema unificato statunitense (U.S.C.S.) i materiali riferibili a questa unità vengono associati al gruppo GW, mentre secondo il sistema di classificazione CNR-UNI10006 tali terreni si collocano nei gruppi A1 – A2. Si tratta di ghiaie sabbiose, ciottolose deb. limose molto addensate.

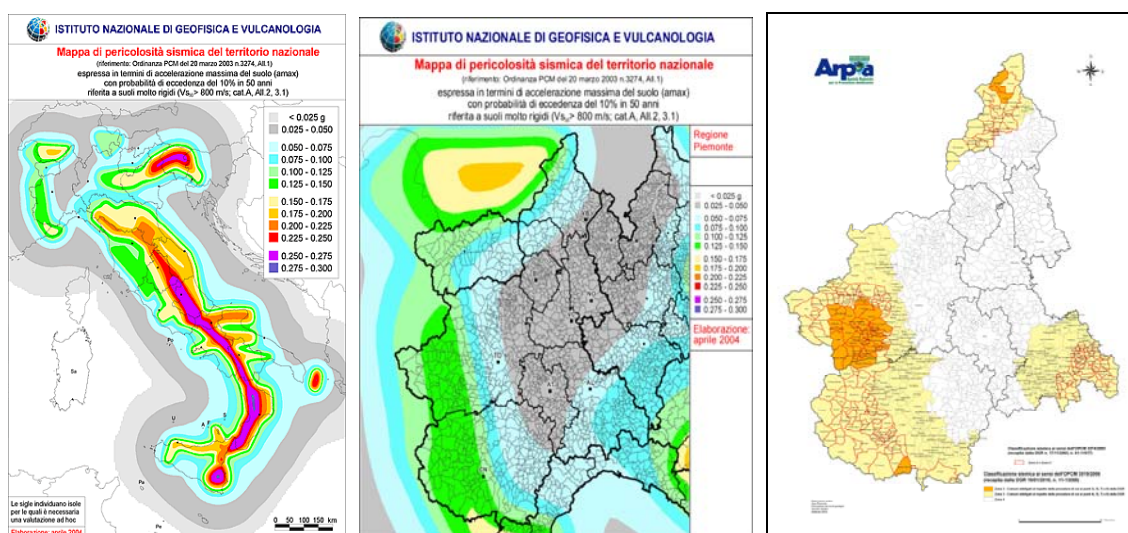
Per tali materiali si fa riferimento, in accordo con i risultati delle indagini geotecniche, ai parametri di seguito dettagliati:

C	0 [kg/cm ²]
γ	20 [kN/m ³]
ϕ	38 [°]
ϕ_c	34 [°]
K	20 [kg/cm ³]

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI

La recente normativa in materia sismica ha introdotto sostanziali novità rispetto al quadro legislativo vigente ed ha portato alla adozione di un nuovo assetto normativo per quanto concerne gli aspetti relativi al rischio sismico ed alla progettazione antisismica.

La nuova classificazione del territorio nazionale (Ordinanza P.C.M. del 20 marzo 2003, n.3274 – All.1) è visualizzata nella mappa che segue.



Nelle figure è visualizzata la nuova classificazione per il territorio piemontese (DGR 19 gennaio 2010 n.11-13058 - O.P.C.M. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006).

La nuova classificazione comporta una suddivisione dei terreni che deve essere effettuata, in prima istanza, sulla base dei rilievi geologici eseguiti, dell'analisi e dell'interpretazione dei dati stratigrafici e geotecnici disponibili. Le caratteristiche litotecniche dei depositi (natura del deposito,

granulometria, addensamento dei materiali granulari, consistenza dei materiali non coesivi, ecc. anche su base qualitativa) e le informazioni relative alla loro reciproca geometria (spessori, geometria dei limiti fra i depositi, ecc.) consentono la qualificazione dei suoli e dei profili di terreno secondo i criteri definiti al punto 5.1 dell'All. 2 dell'OPCM 3274/2003 .

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare anche l'effetto della risposta sismica locale che, in assenza di specifiche analisi, può essere ricavata mediante un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

L'identificazione di questa categoria va di norma eseguita in base ai valori della Vs30, cioè la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità, tuttavia, come specificato nella suddetta normativa, nei terreni non coesivi può essere effettuata anche in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (Standard Penetration Test) NSPT30.

6.1.0 - Pericolosità sismica e calcolo della vs30 ai fini della determinazione dell'azione sismica di progetto

Come definito nel testo unico allegato al D.M. del 14/01/2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, *“le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa ag”*.

Secondo la nuova classificazione sismica del territorio nazionale, il Comune di Cuneo ricade nell'ambito della zona 3, ed è quindi caratterizzata da una accelerazione orizzontale massima $ag = 0,15 \text{ g (m/s}^2\text{)}$.

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare anche l'effetto della risposta sismica locale che, in assenza di specifiche analisi, può essere ricavata mediante un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

L'identificazione di questa categoria va di norma eseguita in base ai valori della Vs30, cioè la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità, tuttavia, come specificato nella suddetta normativa, nei terreni non coesivi può essere effettuata anche in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (Standard Penetration Test) NSPT30.

6.2.0 – Definizione della classe sismica – Profilo Masw

Come definito nel testo unico allegato al D.M. del 14/01/2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni”, “le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g ”.

Secondo la nuova classificazione sismica del territorio nazionale, il Comune di **Cuneo** ricade nell’ambito della zona 3, ed è quindi caratterizzata da una accelerazione orizzontale massima $a_g = 0,15 \text{ g (m/s}^2\text{)}$.

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni $[a_g/\text{g}]$	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) $[a_g/\text{g}]$
1	$> 0,25$	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	$< 0,05$	0,05

Tabella 1 – Suddivisione delle zone sismiche in relazione all’accelerazione di picco orizzontale su suolo

CODICE ISTAT	NOME DEL COMUNE	ZONA SISMICA
01004078	Cuneo	III

Il D.M. del 14/01/2008 “Approvazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni” mette a disposizione dei professionisti uno strumento basato sul progetto sviluppato in collaborazione con l’INGV e dal DPC – “S1” – per il calcolo dei parametri rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticali) delle azioni sismiche di progetto per qualsiasi sito del territorio nazionale. Nella tabella che segue vengono forniti i parametri di cui sopra calcolati utilizzando le coordinate del centro dello sventramento.

T_r [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
30	0.037	2.455	0.202
50	0.049	2.424	0.228
72	0.059	2.451	0.235
101	0.069	2.443	0.248
140	0.080	2.455	0.256
201	0.093	2.452	0.264
475	0.128	2.479	0.280
975	0.162	2.513	0.290
2475	0.212	2.568	0.302

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* per periodi di ritorno T_r di riferimento

La normativa di riferimento (D.M. 14.01.2008) individua come parametro di riferimento per la classificazione dei suoli la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio (V_{s30}) e viene calcolata a partire dalla velocità delle onde di taglio con la seguente formula:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio ($\gamma < 10^{-6}$)) dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m superiori.

Nella tabella che segue, è contenuta la classificazione sismica prevista dal suddetto Decreto Ministeriale.

Suolo	Descrizione geotecnica	V_{s30} (m/s)
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.	>800
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_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).	360-800
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).	180-360
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).	<180
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).	-
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di V_{s30} inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.	<100
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.	-

Tabella 2 - Classificazione del tipo di suolo secondo la nuova normativa sismica italiana O.P.C.M. n. 3431/2005 (le profondità si riferiscono al piano di posa delle fondazioni).

6.3.0 – Profilo di velocità e valutazione del parametro Vs30

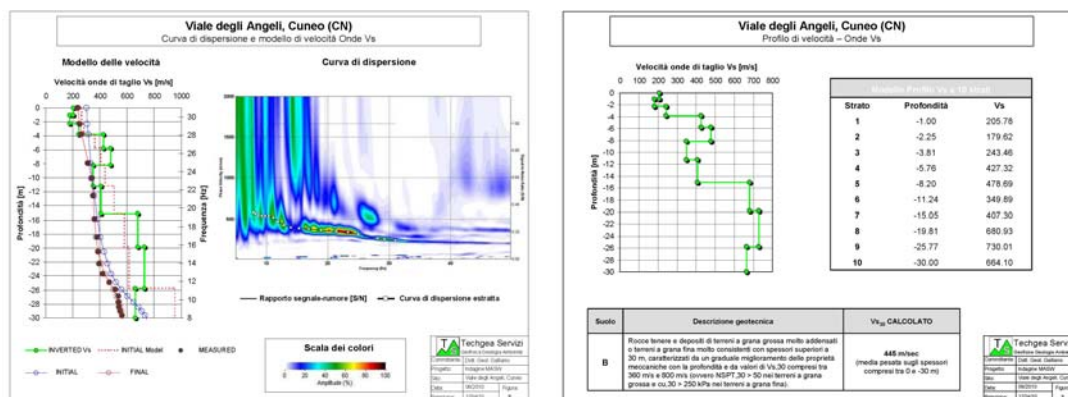
Per la definizione del parametro Vs30 si è fatto riferimento all'indagine sismica realizzata in area prossima all'area indagata.

L'analisi del profilo stratigrafico riportato nella figura 5 evidenzia la presenza di tre livelli stratigrafici:

- un livello superficiale, fino a circa 4 m di profondità, comprendente depositi moderatamente addensati (VS compresa tra 200 e 250 m/s);
- un secondo livello, esteso oltre la profondità di circa 15 m, con velocità delle onde di taglio crescente e compresa tra 340 e 480 m/s;
- un terzo livello fino a 30 m di profondità, con velocità delle onde di taglio crescente e prossime ai 700 m/s.

In considerazione delle caratteristiche geologiche del sito in relazione al valore del parametro Vs30 (calcolato di 445 m/s), si definisce il contesto geotecnico in oggetto come suolo di classe B.

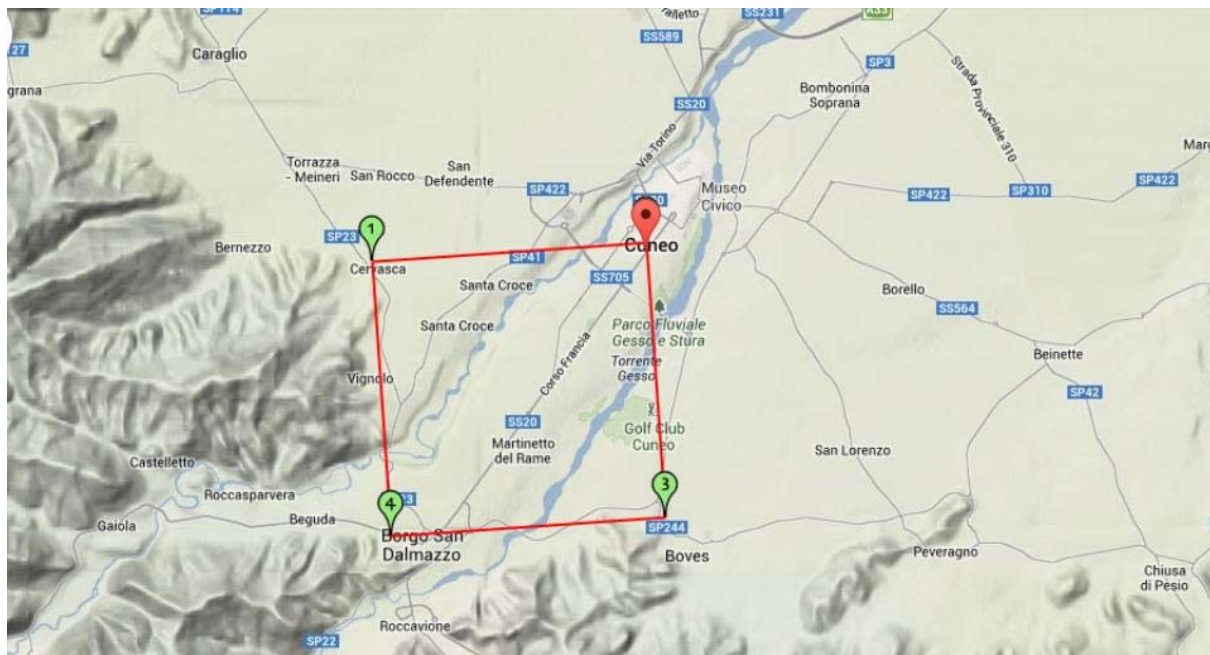
“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT, 30 > 50, nei terreni a grana grossa e cu, 30 > 250 kPa nei terreni a grana fina)”.



6.4.0 – Considerazioni conclusive

I risultati della prova sismica realizzata in corrispondenza dell'area prossima a quella indagata hanno evidenziato un suolo con valore del parametro VS30 pari a **445** corrispondenti a **classe B** di categoria - *“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT, 30 > 50, nei terreni a grana grossa e cu, 30 > 250 kPa nei terreni a grana fina)”.*

6.5.0 – Pericolosità sismica di base



Vita nominale (V_n): 50 [anni]
 Classe d'uso: II
 Coefficiente d'uso (C_u): 1
 Periodo di riferimento (V_r): 50 [anni]

Periodo di ritorno (Tr) SLO: 30 [anni]
 Periodo di ritorno (Tr) SLD: 50 [anni]
 Periodo di ritorno (Tr) SLV: 475 [anni]
 Periodo di ritorno (Tr) SLC: 975 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Coordinate geografiche del punto

Latitudine (WGS84): 44,3830200 [°]
 Longitudine (WGS84): 7,5411180 [°]
 Latitudine (ED50): 44,3840000 [°]
 Longitudine (ED50): 7,5421940 [°]

Coordinate dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il sito e valori della distanza rispetto al punto in esame

Punto	ID	Latitudine (ED50) [°]	Longitudine (ED50) [°]	Distanza [m]
1	16675	44,382440	7,472306	5556,64
2	16676	44,385960	7,542020	218,08
3	16898	44,336070	7,546961	5343,33
4	16897	44,332570	7,477268	7704,01

Parametri di pericolosità sismica per TR diversi da quelli previsti nelle NTC08, per i nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento

Punto 1

Stato limite	Tr [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0,039	2,471	0,204
SLD	50	0,053	2,407	0,228
SLV	475	0,138	2,470	0,279
SLC	975	0,174	2,509	0,290

Punto 2

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,037	2,455	0,202
SLD	50	0,049	2,423	0,228
SLV	475	0,129	2,476	0,280
SLC	975	0,163	2,513	0,291

Punto 3

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,037	2,474	0,201
SLD	50	0,050	2,417	0,228
SLV	475	0,134	2,465	0,282
SLC	975	0,170	2,506	0,294

Punto 4

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,039	2,490	0,203
SLD	50	0,053	2,425	0,227
SLV	475	0,143	2,461	0,281
SLC	975	0,181	2,503	0,294

Punto d'indagine

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,037	2,457	0,202
SLD	50	0,050	2,422	0,228
SLV	475	0,130	2,475	0,280
SLC	975	0,164	2,512	0,291

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nell'elaborato è stata affrontata la descrizione degli aspetti geologici e geomorfologici, per quanto concerne il *“Piano Esecutivo Convenzionato zona AR.2 - ambito di riqualificazione urbana”* in via Nino Berrini nel Comune di Cuneo.

Secondo quanto emerso nel corso del sopralluogo effettuato in situ, si è giunti alle seguenti considerazioni conclusive:

- l'area indagata non è interessata da processi di dissesto legati sia alla dinamica dei versanti sia alla dinamica fluviale;
- il lotto indagato risulta compreso, nella Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica allegata al Piano Regolatore Generale del Comune di Cuneo, negli ambiti in classe I;
- la successione stratigrafica puntuale risulta definita da una coltre metrica di materiali limosi sabbiosi ai quali seguono i depositi alluvionali ghiaiosi sabbiosi ciottolosi della pianura principale.

Sotto l'aspetto operativo si dovrà procedere tenendo conto di quanto segue:

OPERE DI FONDAZIONE

- Per quanto concerne le problematiche connesse all'intervento in progetto, tenendo conto del particolare contesto in cui si dovrà operare e in considerazione del quadro stratigrafico delineato, le opere di fondazione del fabbricato dovranno essere impostate direttamente nei depositi alluvionali grossolani preventivamente costipati;
- le quantificazioni in merito all'interazione struttura – terreno dovranno essere affrontate tenendo conto di quanto contenuto nel D.M. 14/01/2008 «Nuove norme tecniche per le costruzioni» e secondo la nuova normativa sismica O.P.C.M. n°3431/2005;
- il contesto geotecnico in oggetto come suolo di classe B, “Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT, 30 > 50, nei terreni a grana grossa e cu, 30 > 250 kPa nei terreni a grana fina)”.

LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO RIFERITO AI LIMITI DI PERICOLOITÀ GEOLOGICA

- Il fabbricato a progetto risulta localizzato in un ambito inserito in classe I che comprende *“Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non imporre limitazioni alle scelte urbanistiche”*.

□□ - CIRCOLAZIONE IDRICA □OTERRANEA ED E□ENT□ALE INTER□ERENZA CON LA ZONA D'INTER□ENTO

- È prevedibile una circolazione idrica di infiltrazione;
- a livello operativo sarà, pertanto, necessario predisporre adeguati sistemi di drenaggio, in particolare a tergo dei muri controterra dovrà essere prevista la formazione di un setto in materiale drenante (ghiaia lavata), di pezzatura idonea (0,5-7 cm) avvolta in tessuto non tessuto.

Per quanto concerne i lavori di scavo si rammenta quanto contenuto nel DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, N. 81 - Testo coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro), nella Sezione III, Scavi e fondazioni, con quanto riportato all'Art. 118 (Splateamento e sbancamento):

Splateamento e sbancamento (art.12)

- 1) “nei lavori di splateamento e sbancamento eseguiti senza l’impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l’altezza di m 1.50 è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.
- 2) Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazioni, di gelo o disgelo, o per altri motivi siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all’armatura od al consolidamento del terreno.
- 3) Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell’escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.
- 4)Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all’altezza dello scavo od alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dell’escavo.”

Deposito di materiali in prossimità degli scavi (Art.14)

“E’ vietato costituire deposito di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.”