



AREA POLITICHE DEL TERRITORIO

DIREZIONE PIANIFICAZIONE URBANISTICA GENERALE

SERVIZIO SVILUPPO TERRITORIALE E POLITICHE DELLA CASA

VARIANTE AL PIANO DI ZONA PER L'EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE PDZ03

Legge n°167 del 18/04/1962 e s.m.i.

Adottato con deliberazione di C.C. n° 84 P.G: del 17/06/2013 Prop. Del.n°31-13

Osservazioni controdedotte con deliberazione del C.C. n° _____ P.G: del __/__/__

**INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE SULLA
COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA
E SISMICA DEL PDZ VIGENTE**

ALLEGATO

E

COORDINAMENTO: ARCH. DARIO TADÈ

Dirigente dell'Area Politiche del Territorio

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: ARCH. MARINA ZAMBIANCHI

Responsabile del servizio Sviluppo territoriale e Politiche della casa

Progettisti:

ARCH. DARIO TADÈ

ARCH. MARINA ZAMBIANCHI

Gruppo di lavoro:

DOTT. MATTEO CAPELLI

ARCH. CHIARA FOJADELLI

DOTT. NICOLA GHERARDI

ING. ANDREA MAFFEIS

ARCH. SILVIA PERGAMI

ARCH. MERY RIPAMONTI

DOTT. GINA ZILIOTTI

INDICE

1. PREMESSA.....	pag. 2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE URBANISTICO.....	pag. 4
3. SINTESI ESITI DEL PROCEDIMENTO PRECEDENTE.....	pag. 5
4. SINTESI DELLE INDAGINI PREGRESSE.....	pag. 6
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	pag.10
6. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	pag.13
7. LITOSTRATIGRAFIA DEL SOTTOSUOLO.....	pag.15
8. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE.....	pag.16

ALLEGATI

1. ESTRATTO CARTA DI PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA – ELABORATO SG7 DEL PGT VIGENTE
2. ESTRATTO CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE – ELABORATO SG9 DEL PGT VIGENTE
3. ESTRATTO CARTA DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE INTERVALLO 0,1s/0,5s– ELABORATO SG10 DEL PGT VIGENTE
4. ESTRATTO CARTA DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE INTERVALLO 0,5s/1,5s – ELABORATO SG11 DEL PGT VIGENTE

**INTEGRAZIONE ALLA RELAZIONE SULLA COMPONENTE GEOLOGICA IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL
PIANO DI ZONA VIGENTE: INTERVENTO 43 – VIA BRONZETTI**

1. PREMESSA

A seguito del monitoraggio dell'attuazione del Piano di Zona vigente e in coerenza con il Programma economico di gestione, si è ritenuto opportuno predisporre una nuova variante per consentire un adeguamento dello strumento al mutato contesto socio economico e territoriale di riferimento.

In linea con gli indirizzi dell'Amministrazione è stato programmato il presente ulteriore provvedimento integrativo finalizzato al miglioramento, riequilibrio e integrazione degli interventi previsti, con possibilità di stralci e di nuove proposte d'intervento riguardanti esclusivamente aree già edificate da riconvertire e aree edificabili ai sensi del PGT vigente, nel rispetto del dimensionamento complessivo del Piano di Zona.

Nel merito l'impostazione della variante è in assoluta sintonia con i criteri urbanistici introdotti dal vigente Piano di Zona ed in particolare prevede:

- rettifica di errori materiali;
- miglioramento, riequilibrio e integrazione degli interventi previsti;
- possibilità di stralci di aree i cui interventi non si sono attivati per inerzia difficoltà o eccessiva onerosità di realizzazione;
- possibilità di inserimento di nuove aree, nei limiti volumetrici consentiti dagli eventuali stralci, e riguardanti aree già edificate da riconvertire o trasformare, senza ulteriore consumo di suolo;
- aggiornamento del capitolato speciale per la realizzazione degli alloggi finalizzato al miglioramento degli standard abitativi;
- aggiornamento delle norme di attuazione (elaborato C1 e C2) per renderle coerenti con il PGT vigente e per adeguare le prescrizioni di dettaglio degli ambiti di intervento oggetto di variante;
- aggiornamento dello schema di convenzione tipo per l'attuazione degli interventi per:
 - adeguamenti normativi con riferimento all'evoluzione legislativa in materia;
 - specificazioni utili a migliorare l'efficacia nella realizzazione e gestione degli interventi.

Gli ambiti interessati dalla variante al Piano di Zona riguardano i seguenti interventi:

- in corso di attuazione:
 - Intervento n. 18 – Via Guerrazzi;
 - Intervento n. 19 – Via Promessi Sposi;
 - Intervento n. 23 – Via Volta (Monterosso);
 - Intervento n. 29 – Via Grumello;
- in corso di attivazione o non ancora convenzionati:
 - Intervento n. 12 – Via Sant'Ambrogio;
 - Intervento n. 38 – Via Daste e Spalenga;
 - Intervento n. 39 – Via Pizzo Scais;

- Intervento n. 40 – Via Polaresco;
- Intervento n. 41 – Via Guerrazzi;
- da stralciare:
 - Intervento n. 8 – Via Moroni;
 - Intervento n. 33 – Via Vagine - Vicolo S. Agata (Carmine);
 - Intervento n. 31 - Via Ponchia
- da inserire:
 - nuovo intervento (n. 43) localizzato in via Bronzetti.

Rilevato che le precedenti indagini condotte in sede di redazione del PdZ e della Variante n.1 dello stesso hanno già ampiamente valutato la fattibilità degli interventi venti previsti dal PdZ Vigente sotto il profilo geologico, idrogeologico e sismico, si evidenzia che per gli ambiti già ricompresi nel Piano e oggetto della presente Variante si fa integrale rimando alla relazione allegato E “ *Fattibilità geologica degli Interventi previsti dal Piano di Zona*” approvata con Deliberazione di Consiglio Comunale n.1/107 del 16/01/2007 e alla successiva integrazione approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale n.44 Reg.CC./Prop Del n.24/13 del 26/03/09 entrambi elaborati costitutivi del PdZ vigente.

Con riferimento al nuovo comparto proposto dalla presente Variante, intervento n. 43- Via Bronzetti, si è proceduto ad una indagine di carattere specifico, ad integrazione degli elaborati sopracitati.

2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE E URBANISTICO

L'area in esame è ubicata nella zona nord est dell'abitato di Bergamo.

La quota del piano campagna è di 259,5 m slm.



Figura 2 Ubicazione dell'area

L'area oggetto di richiesta della presente istanza, contraddistinta al Catasto dei Terreni fg.5 mapp. 4716-5492-5493 sub. 4, mapp. 5493 sub 2, mapp. 5545-5546-5547-4031-3, di mq 2.660,00 è inserita nel sistema della Città delle Attività (AC) all'interno del Piano delle Regole, Capo IV, art. 30, con Tessuto a destinazione AP – Produttivo – Artigianale , art. 32.1 all'interno del perimetro edificato.

L'indice di detto Tessuto corrisponde a 1.00(mq/mq), con un rapporto di copertura pari al 50% della St ed una altezza massima di mt. 12.00. Pertanto la potenzialità del comparto, in termini di capacità volumetrica risulta pari a mc 15.960,00.

3 – SINTESI DEGLI ESITI DEL PROCEDIMENTO PRECEDENTE

Di seguito si riportano i riferimenti dei principali costituenti il procedimento.

Committenza	Camfin s.p.a. Via Sempione, 230 20016 Comune di Pero (MI)
Ubicazione del sito	Area ex Camfin s.r.l. sita in Via Broncetti , 18 Comune di Bergamo
Società di Consulenza	Beta s.r.l. Via Segrino, 6 Comune di Sesto Ulteriano di San Giuliano Milanese (MI)
Quantitativa di terreno conferito	4.519,24 ton

Atti amministrativi	Estremi autorizzativi
Piano di Caratterizzazione ambientale	Approvato con prescrizioni dal Comune di Bergamo con nota prot. N.61514 del 03.08.2004
Progetto definitivo di Bonifica	Approvato con Decreto Dirigenziale del Comune di Bergamo n.195665 del 07/12/2005
Certificazione finale di bonifica	Rilasciata dalla Provincia di Bergamo prot. 72649/09.11/Con del 26/06/2008

A conclusione della certificazione di bonifica sono state riportate le seguenti prescrizioni:

- Mantenimento del piezometro di monte (come punto strategico del monitoraggio delle acque sotterranee nel Comune di Bergamo) come proposta da ARPA con nota prot. 77344 del 28.05.2008;
- Chiusura del piezometro di valle

Nella certificazione sono inoltre richiamati gli esiti del collaudo che sono, pur essendo conformi ai limiti commerciali industriali, sono risultati eccedenti i limiti verdi residenziali esclusivamente per il parametro Idrocarburi C>12 dei limiti tabella 1 Colonna A Allegato 5 parte IV D. Lgs. 152/06 per i campioni:

- Lotto 4: parete Est (356 mg/kg)
- Lotto 4 bis: parete sud (56.6 mg/kg)
- Lotto 5: parete nord (429 mg/kg), parete ovest (90.3 mg/kg)
- Lotto 7: fondo scavo (84.5 mg/kg), parete nord (78.3 mg/kg), parete est (76.5 mg/kg)
- Lotto 4: parete est (507 mg/kg) – campione ARPA -



4 - SINTESI DELLE INDAGINI PREGRESSE

Le indagini di caratterizzazione hanno evidenziato la presenza di n.2 sorgenti di contaminazione:

- pensilina di carico gasolio da riscaldamento;
- manufatto interrato in prossimità del piazzale di lavaggio automezzi;

Le verifiche condotte sulle acque sotterranee hanno evidenziato il superamento dei limiti per Ferro e Manganese, poi attribuiti al fondo naturale.

Di seguito si riporta la tavola di delimitazione della contaminazione riscontrata.

In azzurro sono riportati i sondaggi eseguiti che non hanno evidenziato delle eccedenze, mentre in viola sono riportati i sondaggi con contaminazione.

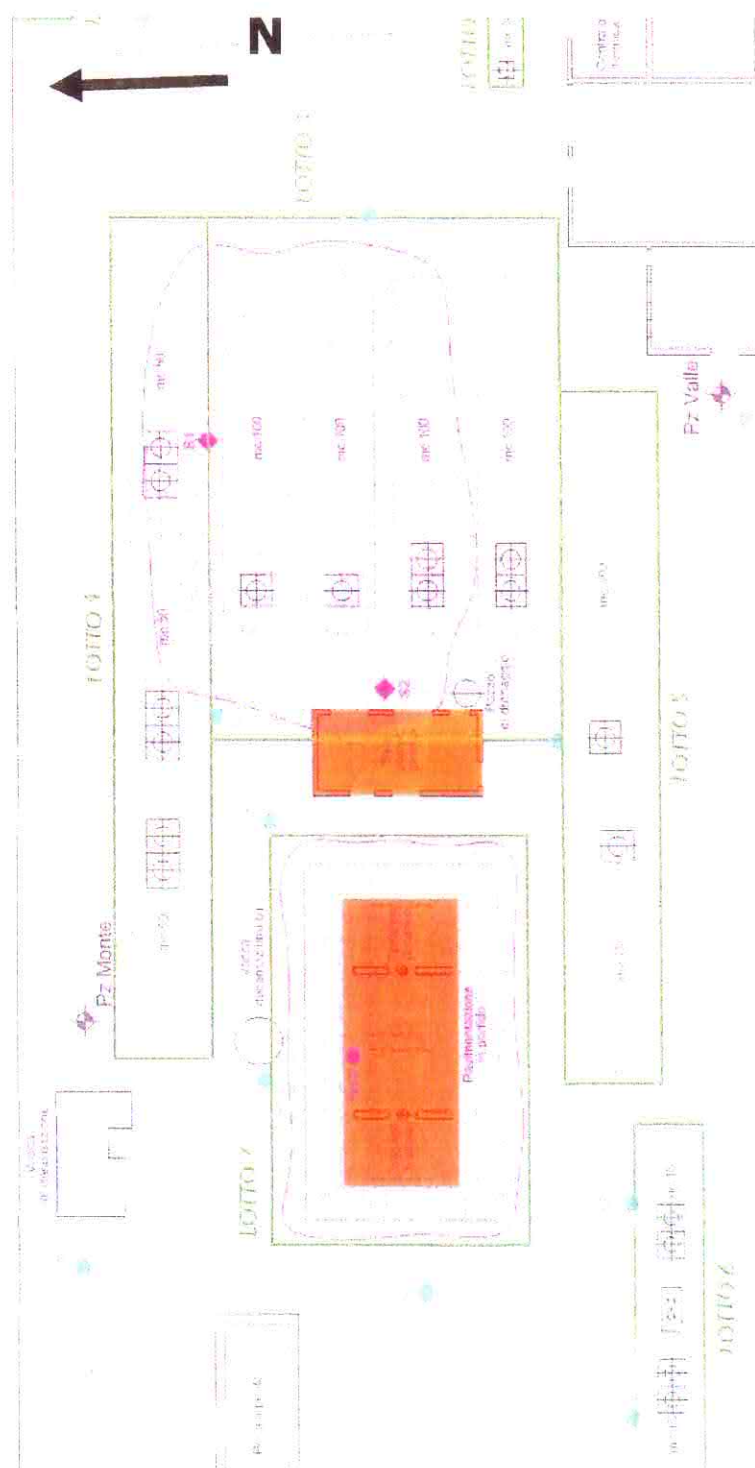


Figura 3 Delimitazione della contaminazione



ASACERT
S.p.A.

Studio Geoconsult di dr Marco Belloli

Via F.lli Bandiera, 2 - 24048 Treviolo (Bergamo) Tel- fax 035-692278
e-mail studiogeoconsult@libero.it



Il progetto di bonifica, articolato mediante l'applicazione della tecnologia di scavo e conferimento, prevedeva la suddivisione del sito in n.7 lotti.

Tale organizzazione era funzionale alla cantieristica per ottimizzare la scarsa disponibilità di spazio.

Di seguito si riporta la tavola di progetto con l'individuazione dei lotti e dei punti di collaudo.

Di questi sono risultati eccedenti i seguenti:

- Lotto 4: parete Est (356 mg/kg)
- Lotto 4 bis: parete sud (56.6 mg/kg)
- Lotto 5: parete nord (429 mg/kg), parete ovest (90.3 mg/kg)
- Lotto 7: fondo scavo (84.5 mg/kg), parete nord (78.3 mg/kg), parete est (76.5 mg/kg)
- Lotto 4: parete est (507 mg/kg) – campione ARPA –

Nella tavola non risulta ubicato il lotto 4bis in quanto rappresenta un ampliamento verso est del lotto 4 non preventivato in fase di progettazione.

Si specifica che le stesse sono state acquisite secondo le modalità previste dalla precedente normativa (D.M. 471/99) che non teneva conto dello scheletro nella determinazione delle concentrazioni.

L'esecuzione di nuove analisi secondo le modalità di prelievo e preparazione del campione vigenti potrebbe portare ad una diminuzione delle concentrazioni con possibile rientro all'interno dei limiti di conformità.



Figura 4 Ubicazione dei punti di collaudo effettuati con individuazione delle zone eccedenti per la destinazione d'uso verde residenziale

5 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

In figura n° 5, a scala 1: 10.000, è riportata la corografia relativa al territorio in esame.

Dal punto di vista geologico L'area si inserisce immediatamente a valle della fascia di terreni debolmente inclinati che raccordano i Colli di Bergamo, costituiti da formazioni rocciose di età Cretacica e di natura terrigena, con i depositi alluvionali fluvioglaciali costituenti la pianura Bergamasca. Il substrato roccioso affiora in corrispondenza dei rilievi collinari presenti a partire da circa 1 Km ad Ovest del cimitero. I depositi fluvioglaciali, nel cui ambito è interamente inserita l'area in esame, si sono formati a seguito dell'azione di erosione, trasporto e sedimentazione operata dalle acque di fusione dei ghiacciai alpini e prealpini al termine dell'ultima fase glaciale. Risultano costituite da ghiaie e sabbie in matrice fine limoso – argillosa in percentuali variabili.

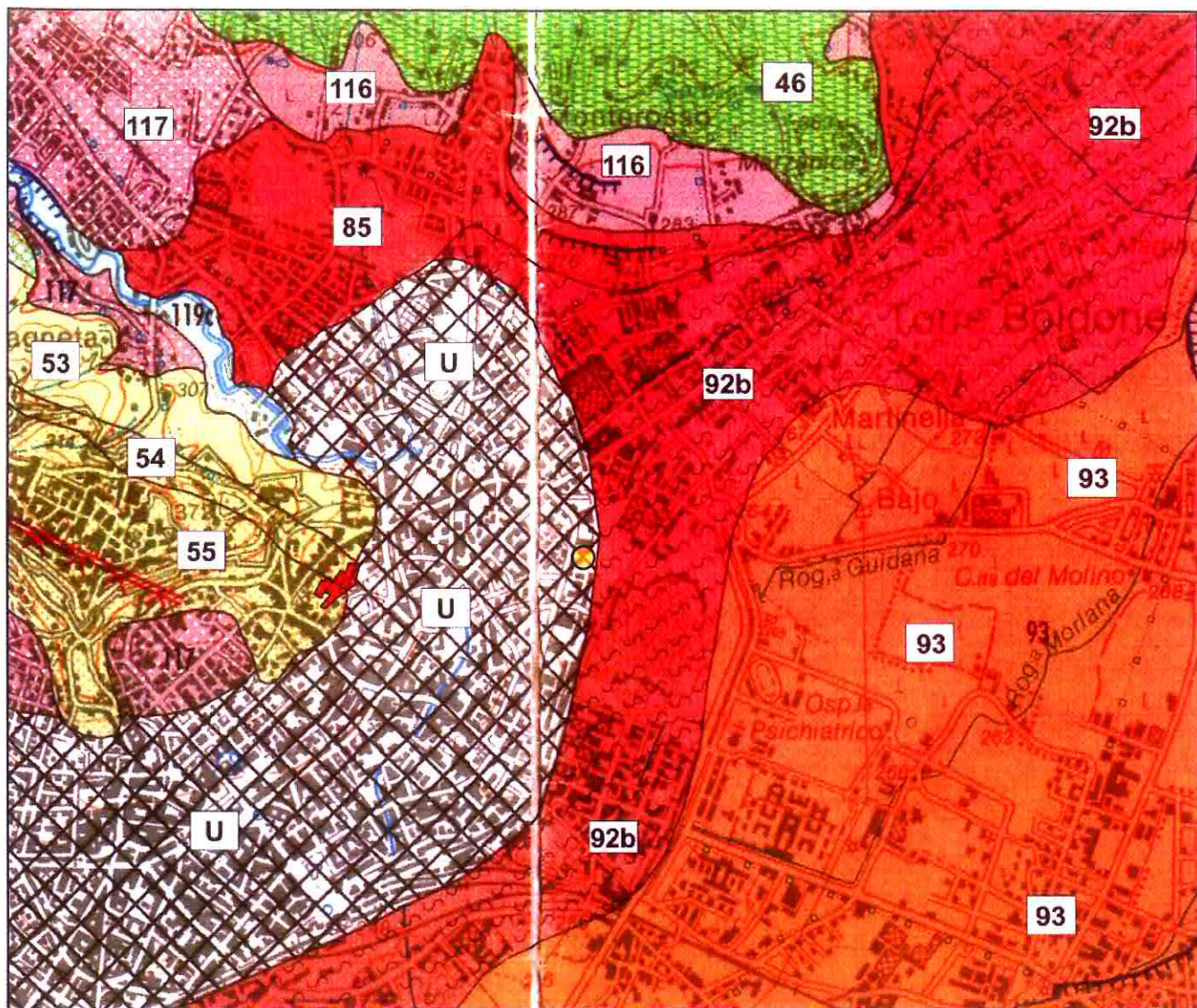
La distribuzione areale delle diverse unità litologiche presenti nel territorio è riportata in fig. n° 2 (Carta Geologica scala 1: 25.000), tratta dalla Carta Geologica della Provincia di Bergamo – scala 1:50.000 a cura del Servizio Territorio della Provincia di Bergamo – dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano, - Centro Studi per la Geodinamica Alpina).

Di seguito viene data una sintetica descrizione delle diverse unità presenti nel territorio.

"UNITA' POSTGLACIALE – depositi alluvionali" (119c) (Pleistocene sup-Olocene)

Si tratta di una unità di nuova istituzione che comprende le "Alluvioni recenti e antiche" della precedente letteratura. In particolare in corrispondenza del territorio in esame tale unità è rappresentata dalle "Alluvioni antiche" costituenti i terrazzi immediatamente sovrastanti l'alveo di piena del T. Morla, con la sola esclusione delle alluvioni attuali localizzate lungo l'alveo attivo del torrente.

Risultano costituite da depositi prevalentemente ghiaioso sabbiosi con copertura eluviale prevalentemente sabbioso limosa in spessori medi compresi tra 50 e 100



CARTA GEOLOGICA scala 1:25.000

*Stralcio dalla Carta Geologica della Provincia di Bergamo a scala 1:50.000
Servizio Territorio della Provincia di Bergamo - Dipartimento di Scienze della
Terra dell'Università di Milano - Centro Studi per la Geodinamica Alpina*



Area in esame

- 119c **Unità postglaciale** (Pleistocene sup. Olocene) *depositi alluvionali*
- 119d **Unità postglaciale** (Pleistocene sup. Olocene) *depositi lacustri, palustri e di torbiera*
- 117 **Complesso di Palazzago** (pleistoc. Medio-sup) *depositi alluvionali, lacustri, di frana di conoide e colluviali; matrice derivante anche da rimaneggiamento di suoli preesistenti*
- 116 **Complesso Alteritico** (neogene? pleistoc. inf) *Paleosuoli su substrato terrigeno*
- 92b **Complesso di Ponte della Selva- Unità di Torre Boldone** (Pleistocene medio) *depositi fluvioglaciali*
- 93 **Unità di Comun Nuovo** (Pleistocene sup.) *depositi fluvioglaciali*
- 85 **Unità di Valtesse** (Pleistocene inf.) *depositi alluvionali e colluviali*
- 55 **Flysch di Bergamo** (Campaniano) *alternanza di arenarie calcareniti e peliti*
- 54 **Conglomerato di Sirone** (Santoniano) *conglomerati massivi e stratificati*
- 53 **Arenaria di Sarnico** (Coniaciano) *alternanza di arenarie e peliti di origine torbida*
- 46 **Sass De La Luna** (Albiano sup) *alternanza di calcari e calcari marnosi localmente selciferi*
- U **Aree urbanizzate**

Figura 5



ASACERT

Studio Geoconsult di dr Marco Belloli

Via F.lli Bandiera, 2 - 24048 Treviolo (Bergamo) Tel- fax 035-692278
e-mail studiogeoconsult@libero.it



cm e contenuto in ghiaie via via crescenti con la profondità; al di sotto di tale coltre eluviale seguono ciottoli e ghiaie sabbioso limose.

"COMPLESSO DI PALAZZAGO – depositi alluvionali (117)"

(Pleistocene medio superiore)

Si tratta di una unità di nuova istituzione che raggruppa diverse unità (depositi alluvionali, colluviali, di conoide).

In corrispondenza dell'area investigata è in particolare rappresentato dai depositi alluvionali fluvioglaciali del "Diluvium medio" della precedente letteratura rappresentati da argille eluviali giallo arancio in spessori di 2-2.5 m ricoprenti depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie, ciottoli e blocchi eterometrici da spigolosi ad arrotondati in matrice argilloso limosa e supporto clastico o di matrice.

"COMPLESSO ALTERITICO (116)" – (Neogene?–Pleistocene inf)

Risulta costituito da argille limose con rari clasti residuali, derivanti dalla rifluitazione dei paleosuoli sviluppati su substrato terrigeno (successioni cretatiche) o carbonatico (sass della Luna) su cui giacciono.

La pedogenesi è sempre estremamente sviluppata, con diffuse patine Fe-Mn e screziature che spesso conferiscono un aspetto variegato ai depositi

Tale unità non affiora in corrispondenza dell'area in esame ma è presente immediatamente a Nord del termine del tracciato ciclopedonale.

"UNITA' DI TORRE BOLDONE (92b)" – (Pleistocene medio)

L'area cimiteriale è compresa nell'ambito di tale unità

L'unità, appartenente al complesso di Ponte della Selva, è stata indicata dagli autori precedenti come Fluvioglaciale ghiaioso ad argille arancio in tutta la massa -Diluvium medio, Fluvioglaciale Riss. Risulta costituita da depositi fluvioglaciali con ghiaie poligeniche pedogenizzate a supporto di matrice limoso argillosa.

I ciottoli sono per la maggior parte siliceo-quarzosi e cristallini; mancano totalmente gli elementi calcarei. Il limite con la adiacente Unità di Valtesse, posta ad Ovest dell'area cimiteriale, non è definito a causa dell'intensa urbanizzazione del territorio.

"UNITA' DI VALTESSE" (85)"—(Pleistocene inferiore)

Tale unità è stata indicata dagli autori precedenti come fluvioglaciale completamente alterato in argille rosse (Ferretto) - Diluvium Antico o Fluvioglaciale Mindel, risulta costituita da depositi colluviali e fluvioglaciali. Nel settore in esame sono presenti depositi fluvioglaciali costituiti da ghiaie poligeniche pedogenizzate a supporto di matrice limoso argillosa.

I ciottoli sono per la maggior parte residuali, terrigeni silicei e cristallini, quasi assenti gli elementi calcarei. Tale unità affiora per un ampio tratto in sponda sinistra del T. Morla senza tuttavia interessare in affioramento il tracciato della pista.

"UNITA' DI COMUN NUOVO" (93)"—(Pleistocene superiore)

Affiora immediatamente ad Est dell'area cimiteriale.

Si tratta di ghiaie a supporto clastico con matrice sabbiosa, da medio grossolane a molto grossolane, localmente sono presenti anche massi.

Presentano una stratificazione grossolana suborizzontale e frequenti strati sabbiosi. La cementazione è scarsa e localizzata in sottili livelli discontinui.

6 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

2.4.1) STRUTTURA IDROGEOLOGICA

L'area in esame si colloca in corrispondenza della fascia di terreni che fanno transizione tra i rilievi collinari, privi di strutture idriche significative e la pianura sede invece di corpi acquiferi sotterranei via via più importanti mano a mano che ci si allontana dai rilievi. La sezione idrogeologica di seguito riportata in fig. n° 6 esemplifica la struttura idrogeologica.

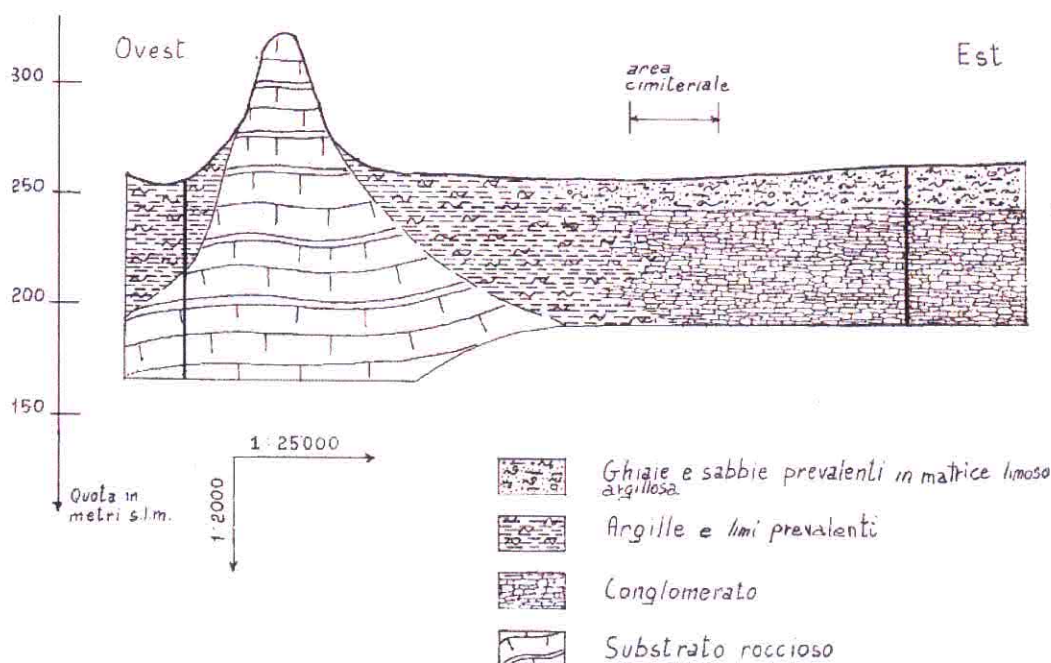


Figura 6

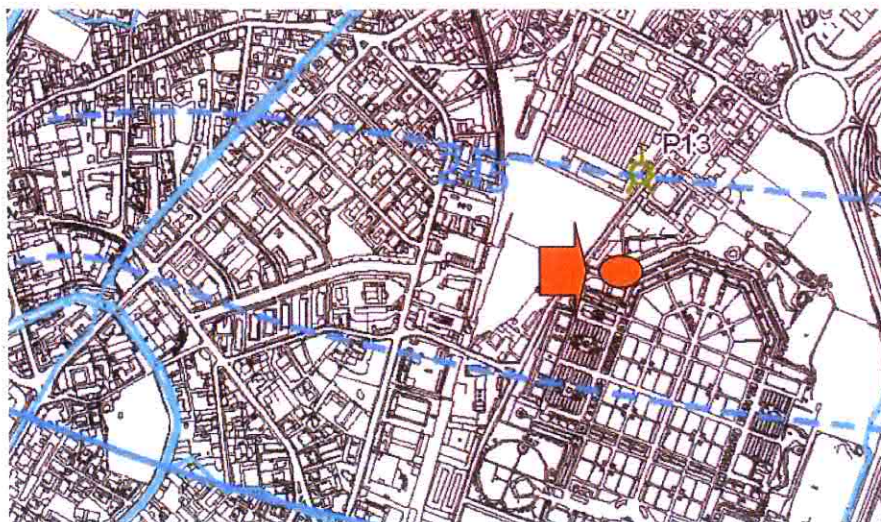
La falda freatica che caratterizza a scala regionale il territorio Bergamasco inizia a trarre origine a partire dal limite meridionale dei rilievi collinari, poco a Sud e ad Est del centro storico di Bergamo, e quindi in corrispondenza dell'area in

oggetto non è ancora ben definita, sia a causa dell'elevata eterogeneità tessiturale che della bassa permeabilità dei terreni.

Ai depositi fluvioglaciali dell'Unità di Torre Boldone (Diluvium medio), su cui insiste l'area in oggetto, e dell'Unità di Valtesse (Diluvium antico), posta poco ad Ovest, sono infatti attribuibili valori di permeabilità complessivamente bassi.

ACQUE SOTTERRANEE

In figura n° 7 è riportato uno stralcio della "carta idrogeologica" contenuta nel Piano di Governo del Territorio del Comune di Bergamo. Emerge una direzione di deflusso della falda orientata da N.NE verso S.SW. Proprio a causa della scarsa definizione dei corpi idrici sotterranei nell'ambito di tale settore, le linee isopiezometriche presenti nell'area in oggetto sono indicate come "ipotizzate"



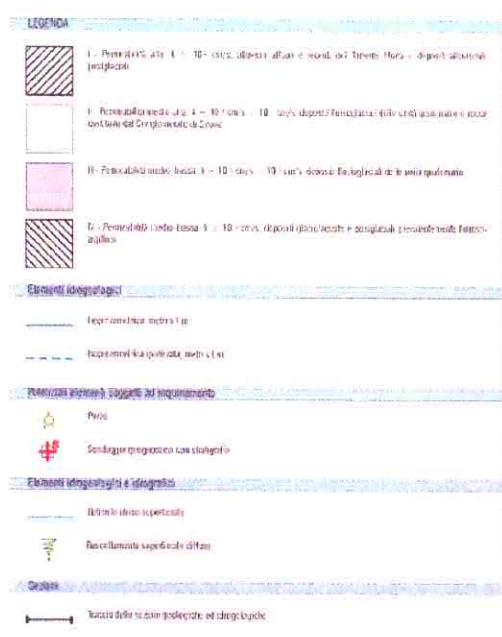


Figura 7 – Carta idrogeologica della componente del PGT (a cura di Eurogeo)

Da tale elaborato è possibile ricavare i seguenti valori di soggiacenza:

circa 17 m dal p.c.

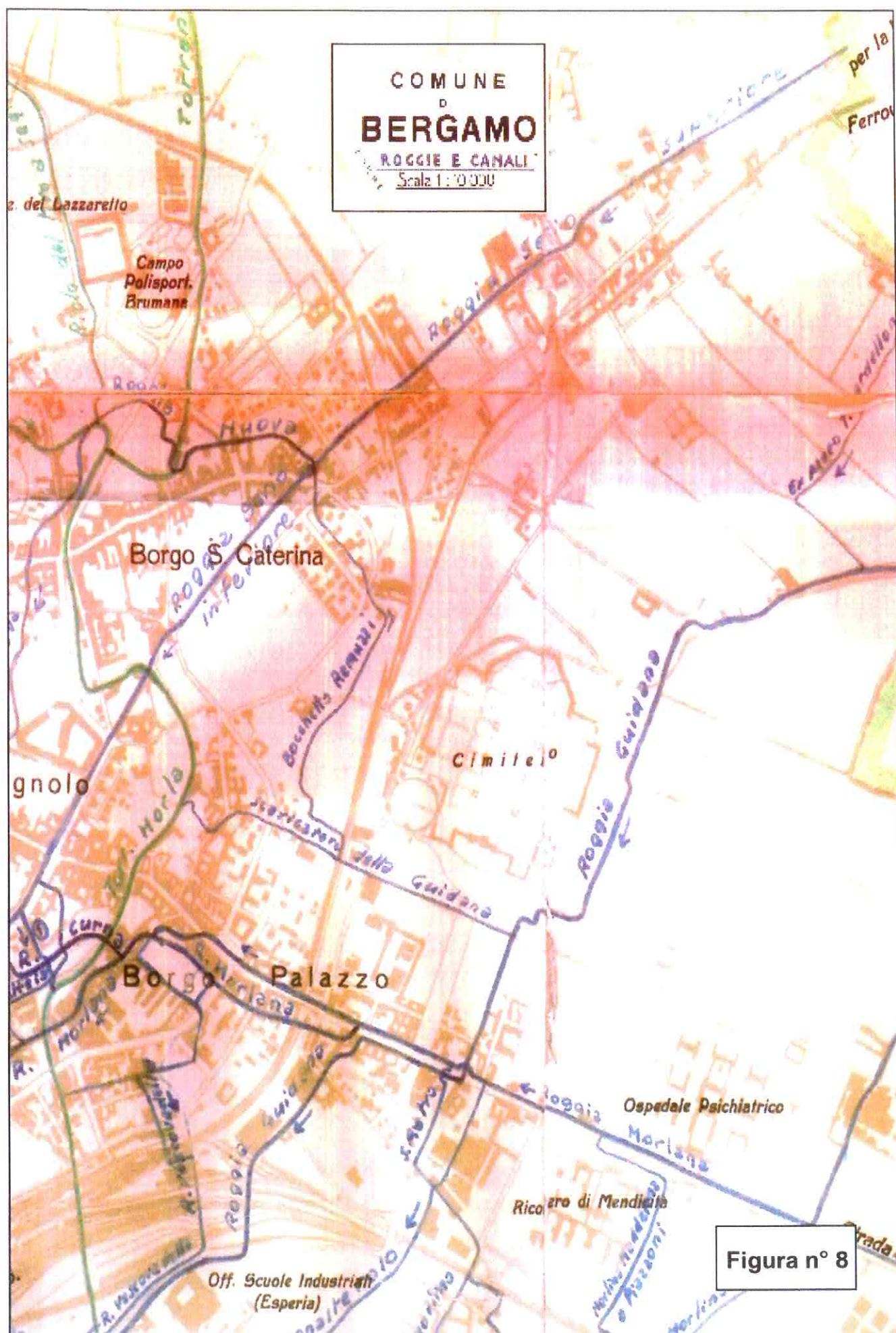
Per quanto riguarda le linee di deflusso superficiale delle acque incanalate, si riporta

in fig. n°8 la carta delle rogge e canali del comune di Bergamo, vecchia di almeno un cinquantennio e quindi con i tracciati ancora ben visibili stante la modesta urbanizzazione.

7 - LITOSTRATIGRAFIA DEL SOTTOSUOLO

La successione litostratigrafia del sottosuolo è nota allo scrivente sulla base di altre indagini (edificio in via Bronzetti 24 –Piano Regolatore del Cimitero Maggiore di Bergamo, ecc. , essa risulta :

- 1- Limo sabbioso ghiaioso da argilloso a debolmente argilloso, marrone, sino a circa 2.50 3,0 m dal piano campagna;





- 2 - Ghiaia sabbioso limosa da debolmente argillosa ad argillosa sino a circa 5,0 - 5,5 metri di profondità dal piano campagna;
- 3 - Argilla e limo oltre i 5,0 - 5,5 metri sino ad oltre i 15 metri investigati.

E' inoltre possibile fare riferimento alla stratigrafia del sondaggio P13 contenuta nella scheda per il censimento dei pozzi allegata al PGT, stratigrafia riportata in figura n° 9

Il pozzo, posto circa 150 metri a Est, evidenzia la presenza di argille a partire da - 5 metri di profondità e sino a - 20.0 metri, cui seguono ghiaie ancora in matrice argillosa.

8 - PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Per quanto riguarda la individuazione dei punti di indagine si propone il criterio di "ubicazione ragionata" sulla base dei riscontri avuti dagli esiti del collaudo svolto nella precedente procedura operando la verifica in corrispondenza delle zone che avevano evidenziato delle eccedenze per i limiti verdi residenziali di seguito elencate:

- Lotto 4: parete Est (356 mg/kg)
- Lotto 4 bis: parete sud (56.6 mg/kg)
- Lotto 5: parete nord (429 mg/kg), parete ovest (90.3 mg/kg)
- Lotto 7: fondo scavo (84.5 mg/kg). parete nord (78.3 mg/kg), parete est (76.5 mg/kg)
- Lotto 4: parete est (507 mg/kg) – campione ARPA –

Di seguito si riporta la profondità delle eccedenze rilevate desunte dalla documentazione disponibile:

Lotti	Profondità m
Lotto 4	4 m
Lotto 4bis	4 m
Lotto 5	4 m
Lotto7	1.5 m

I sondaggi saranno realizzati in prossimità dei punti precedentemente indicati come eccedenti; l'ubicazione dei punti di campionamento proposti è riportata nella planimetria allegata di TAV. 1.

Complessivamente si prevede di eseguire n.6 sondaggi secondo il seguente schema:

Lotto da indagare	Eccedenze pregresse	Profondità delle eccedenze	Identificazione dei sondaggi	Profondità dei sondaggi	Profondità Dei campioni
Lotto 4	parete Est (356 mg/kg)	4 m	S1	6 m	C1 -2/-3 C2 -4/-5
Lotto 4bis	parete sud (56.6 mg/kg)	4 m	S3	6 m	C1 -2/-3 C2 -4/-5
Lotto 5	parete nord (429 mg/kg), parete ovest (90.3 mg/kg)	4 m	S2	6 m	C1 -2/-3 C2 -4/-5
Lotto7	fondo scavo (84.5 mg/kg). parete nord (78.3 mg/kg)	1.5 m	S5, S6	6 m	C1 -1,5/-2,5 C2 -3,5/-4,5
Lotto7	parete est (76.5 mg/kg)	4 m	S3	6 m	C1 -2/-3 C2 -4/-5

Dai sondaggi di verifica delle pareti si prevede l'esecuzione di n.2 campionamenti:

campione 1: -2/-3 m quota media di imposta dei serbatoi precedentemente presenti;

Campione 2: -4/-5 m fondo scavo di bonifica.



ASACERT

Studio Geoconsult di dr Marco Belloli

Via F.lli Bandiera, 2 - 24048 Treviolo (Bergamo) Tel- fax 035-692278

e-mail studiogeoconsult@libero.it



Qualora risultassero evidenze visive od olfattive riconducibili ad una eventuale presenza di inquinante verranno prelevati campioni nel corrispondente orizzonte.

Per i sondaggi relativi al lotto 7, per il quale è necessario verificare il fondo scavo si prevede l'esecuzione di un campione al di sotto della quota di reinterro, circa - 1.5/-2.5 m un campione a -3,5 – 4,5 ed un campione sul fondo foro, -5/-6 m.

Complessivamente si prevede di avviare ad analisi n.16 campioni di terreno per i quali si ricercherà il parametro precedentemente risultato eccedente:

Idrocarburi C>12

I campioni verranno prelevati nel corso dei sondaggi in tripla aliquota, privati della frazione superiore ai 2 cm scartata in campo, e quelli da noi trattieneuti conferiti ad un laboratorio chimico per le determinazione analitiche secondo metodologia ufficialmente riconosciute che saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2.0 mm, da indicare sul certificato di analisi insieme alla umidità.

La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi comprensivo anche dello scheletro.

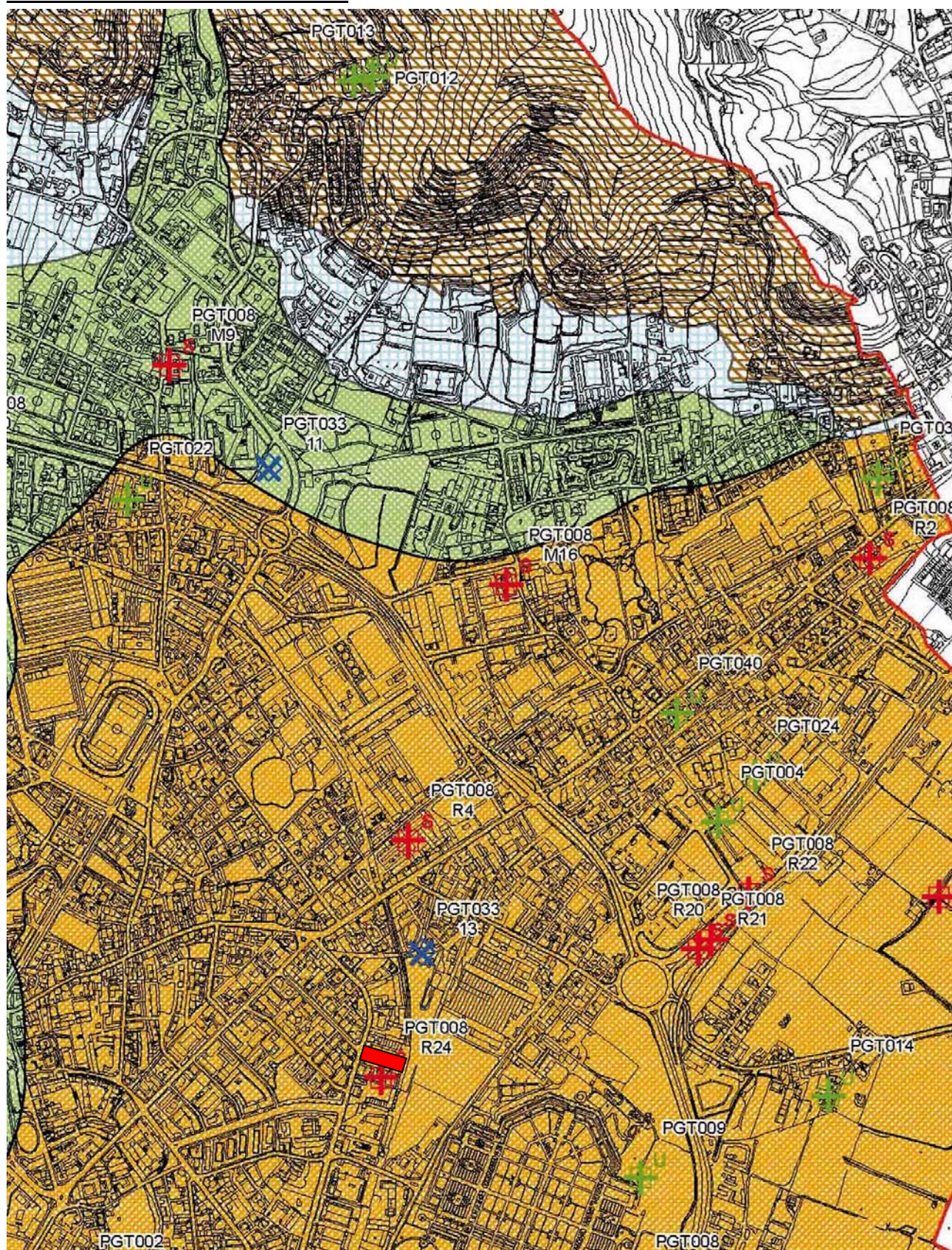
I materiali delle analisi verranno riferiti ai valori massimi ammessi ai sensi del Dlgs 152/2006 tab 1/A all. 5 per siti residenziali e verde pubblico – parte IV 50 della G.U. n° 88 del 14/04/2006.

Si resta disponibili ad ogni integrazione di indagine che gli Enti preposti ritenessero necessaria.



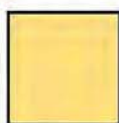
ALLEGATI

**ESTRATTO CARTA DI PRIMA CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA –
ELABORATO SG7 DEL PGT VIGENTE**



Perimetro Intervento Piano di zona n.43

Classi di terreno con caratteristiche omogenee



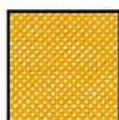
Rip: terreni di riporto accumulati durante l'urbanizzazione del colle della Città Alta; hanno caratteristiche geotecniche eterogenee di difficile valutazione.



Gt1: argille e limi in varia percentuale con subordinate sabbia e ghiaia.
Angolo di attrito $16^\circ - 28^\circ$
Coesione: $0,1 - 0,2 \text{ kg/cm}^2$



Gt2: depositi alteritici e colluviali di natura argilloso-limosa con subordinata sabbia e clasti ad alterazione molto variabile.
Angolo di attrito: $23^\circ - 30^\circ$



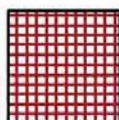
Gt3: depositi di versante di natura argilloso-limosa con ghiaie e sabbie in percentuali variabili; clasti con alterazione piuttosto variabile.
Angolo di attrito: $23^\circ - 32^\circ$



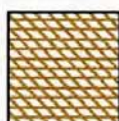
Gt4: depositi alluvionali e fluvioglaciali caratterizzati da terreni con forti eterogeneità tessiturali verticali e laterali. Alternanza di strati ghiaioso-sabbiosi e ghiaiosi, a volte privi di matrice, con strati limosi ed argillosi di spessore anche plurimetrico localmente superficiali.
Angolo di attrito: $30^\circ - 35^\circ$
Coesione: 0 kg/cm^2



Gt5: depositi alluvionali e fluvioglaciali caratterizzati da terreni con una maggiore omogeneità tessiturale rispetto a quelli appartenenti alla classe Gt4. Alternanza di ghiaie e sabbie con orizzonti argillosi che aumentano con la profondità; a profondità differenti si rinvencono spessi strati conglomeratici (volgarmente detti "Ceppo").
Ghiaie e sabbie alternati
Angolo di attrito: $30^\circ - 35^\circ$
Coesione: 0 kg/cm^2
Strati conglomeratici
Angolo di attrito: $> 35^\circ$
Coesione: 2 kg/cm^2
RQD: 30 - 70 %



Gm1: argilliti alternate a calcilutiti appartenenti all'unità delle Peliti Rosse. Caratteristiche geomeccaniche scadenti.
RQD: 0 - 50%



Gm2: conglomerati, peliti, arenarie, marne, calcari ed alternanze marnoso calcaree. Rocce con caratteristiche geomeccaniche da discreta a buone.
Conglomerato
RQD: 30 - 90 %
Peliti ed arenarie
RQD: 10 - 90 %
Marne, calcari ed alternanze marnoso-calcaree
RQD: 30 - 90 %

Indagini geognostiche



Sondaggio geognostico con stratigrafia

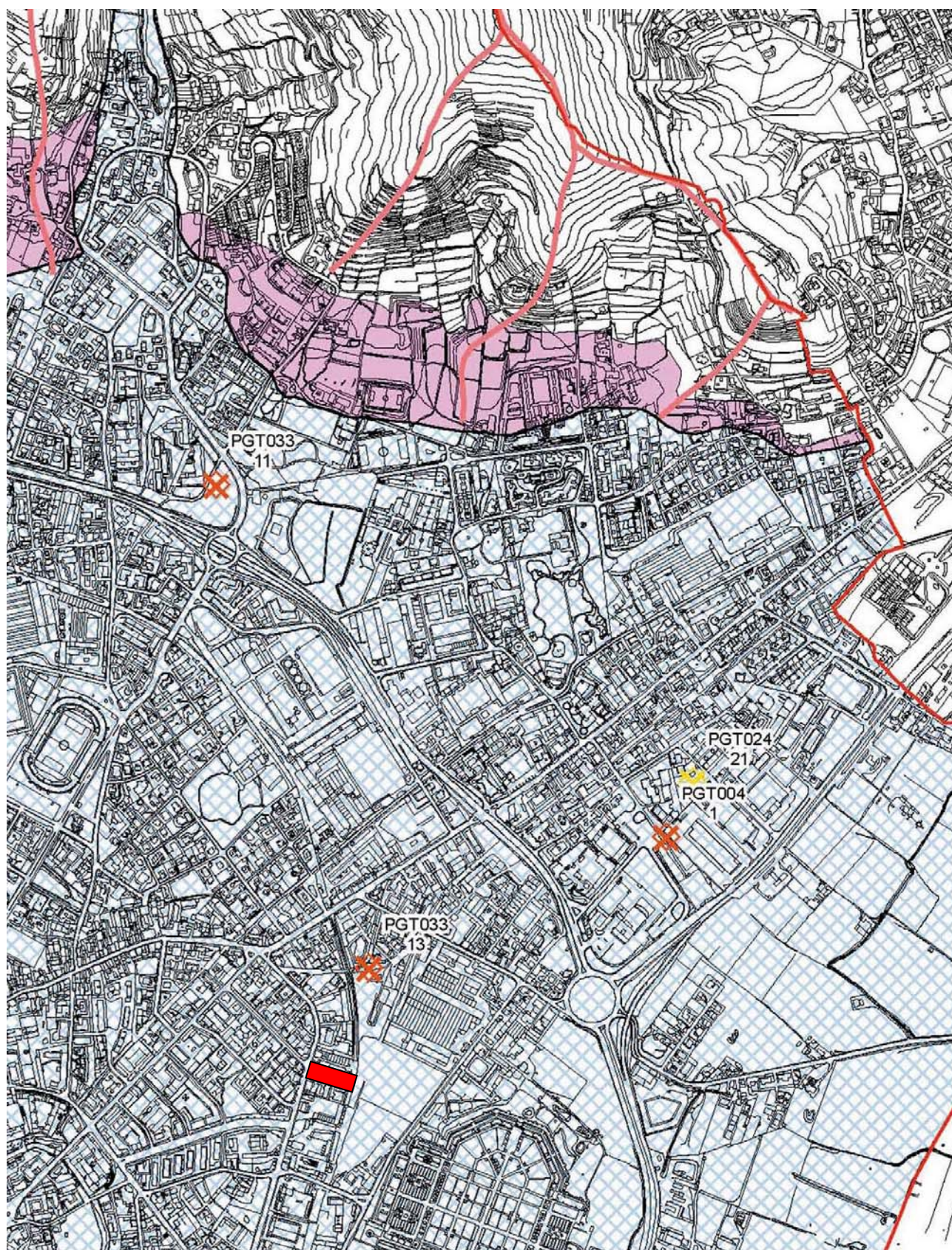


Prospezione geofisica



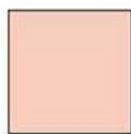
Gruppo di prove geognostiche, negli allegati alla relazione sono riportate, sotto la sigla PGT000, le varie tipologie di indagini eseguite (sondaggi, prove penetrometriche, prospezioni geosismiche, prospezioni geoelettriche,...) nel luogo indicato, con una mappa a maggior dettaglio.

**ESTRATTO CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE – ELABORATO
SG9 DEL PGT VIGENTE**



Perimetro Intervento Piano di zona n.43

Scenari di Pericolosità Sismica Locale



Z2
Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti



Z3
Zona di cresta o scarpata morfologica



Z4a
Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi



Z4b
Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio lacustre



Z4d
Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale

Indagini geofisiche



MASW: prospezione sismica di tipo MASW - Analisi multimodale delle onde superficiali (Multichannel Analysis of Surface Waves)

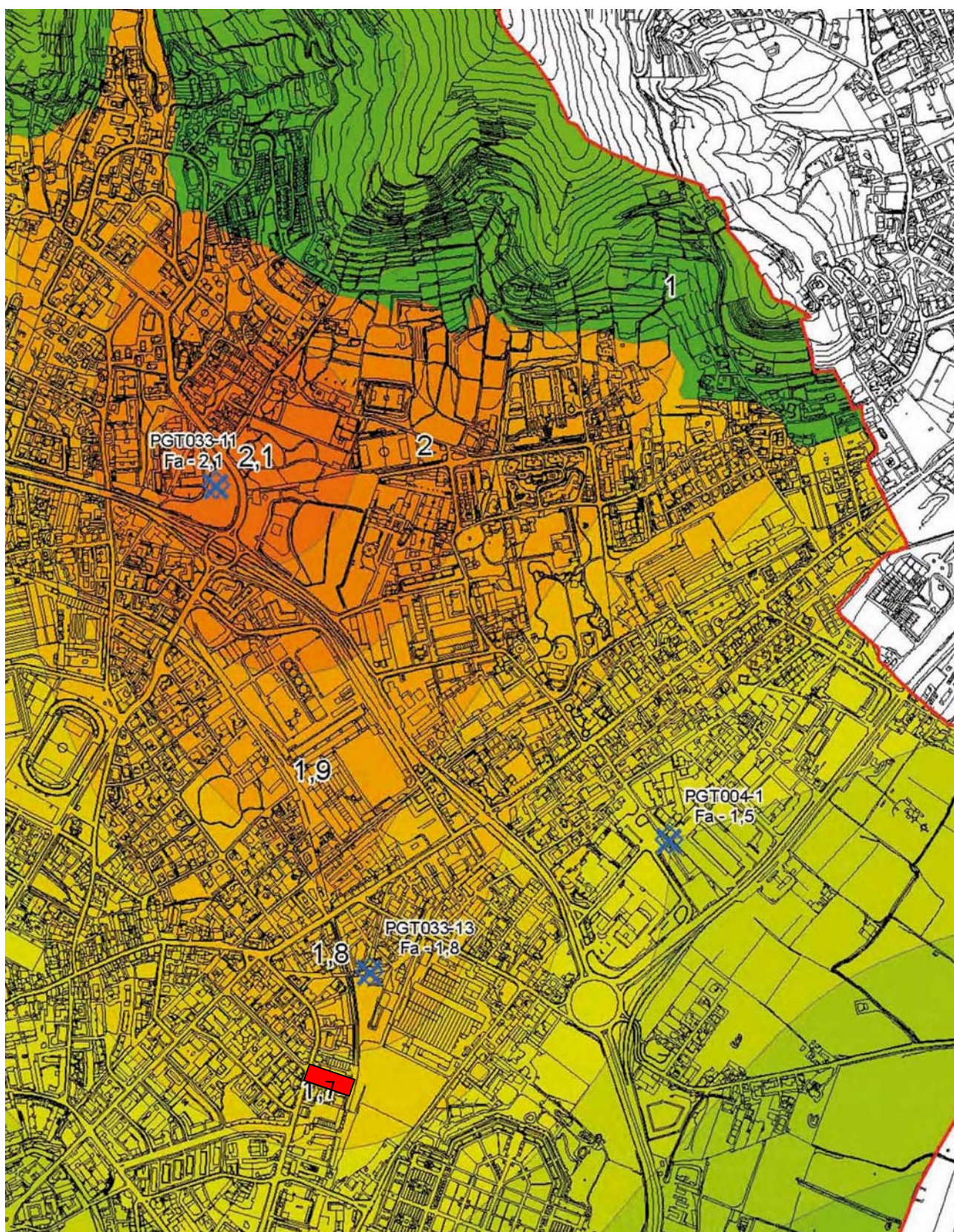


Prospezione sismica a rifrazione



SEV: Sondaggio Elettrico Verticale

ESTRATTO CARTA DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE INTERVALLO 0,1s/0,5s– ELABORATO SG10
DEL PGT VIGENTE



Perimetro Intervento Piano di zona n.43

Fattori di amplificazione - Intervallo di periodo 0,1 - 0,5 s



Tipologia suoli

Suolo tipo A

Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente compresenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m

Suolo 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 Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fina)

Suolo tipo 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 Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_u < 250$ kPa nei terreni a grana fina)

Suolo tipo 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 Vs30 inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_u < 70$ kPa nei terreni a grana fina)

Suolo tipo E

Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s)

Prospezioni geofisiche

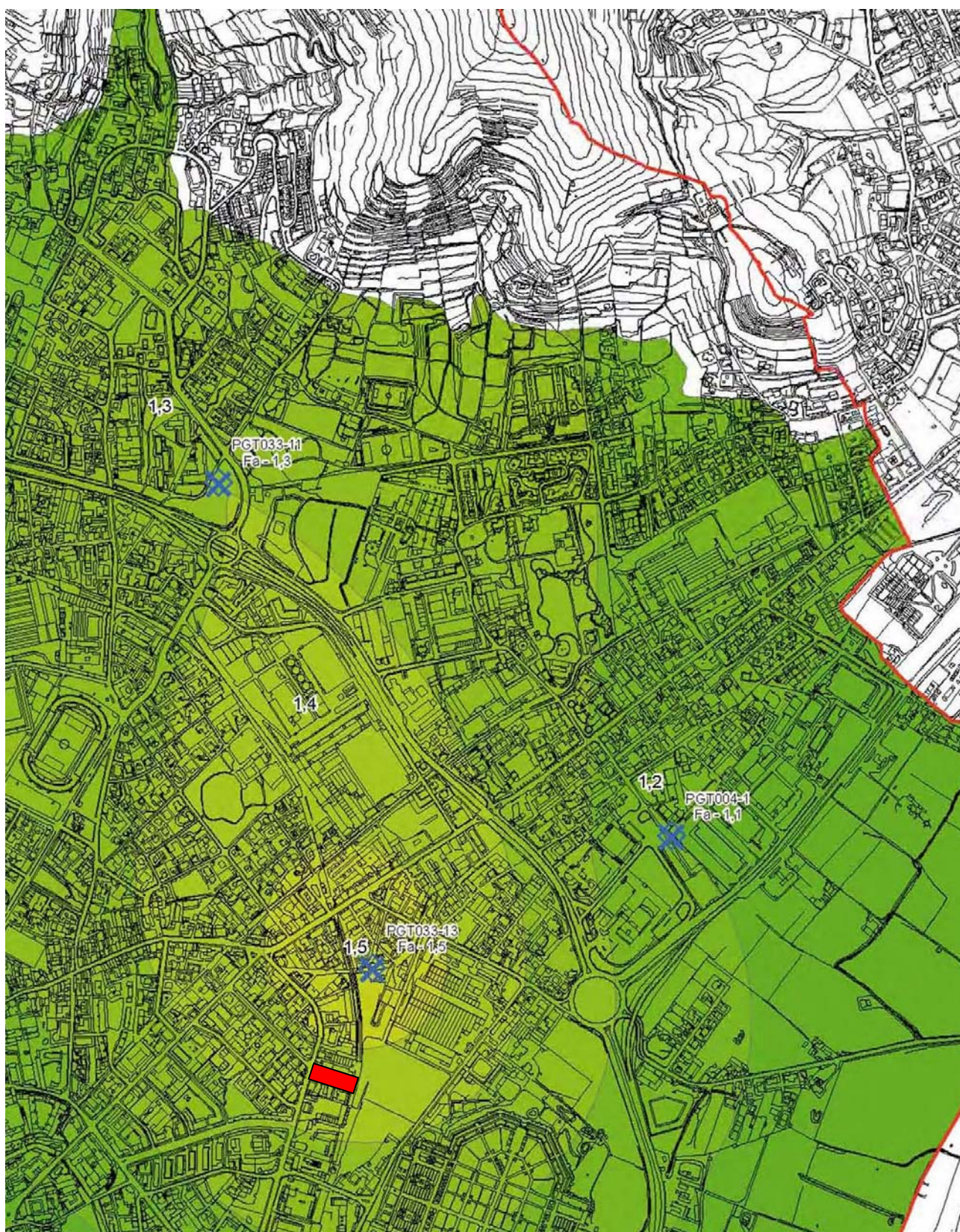


MASW: Analisi multimodale delle onde superficiale (Multichannel Analysis of Surface Waves) - Valore di Fa calcolato per l'intervallo di periodo 0,1 - 0,5 s



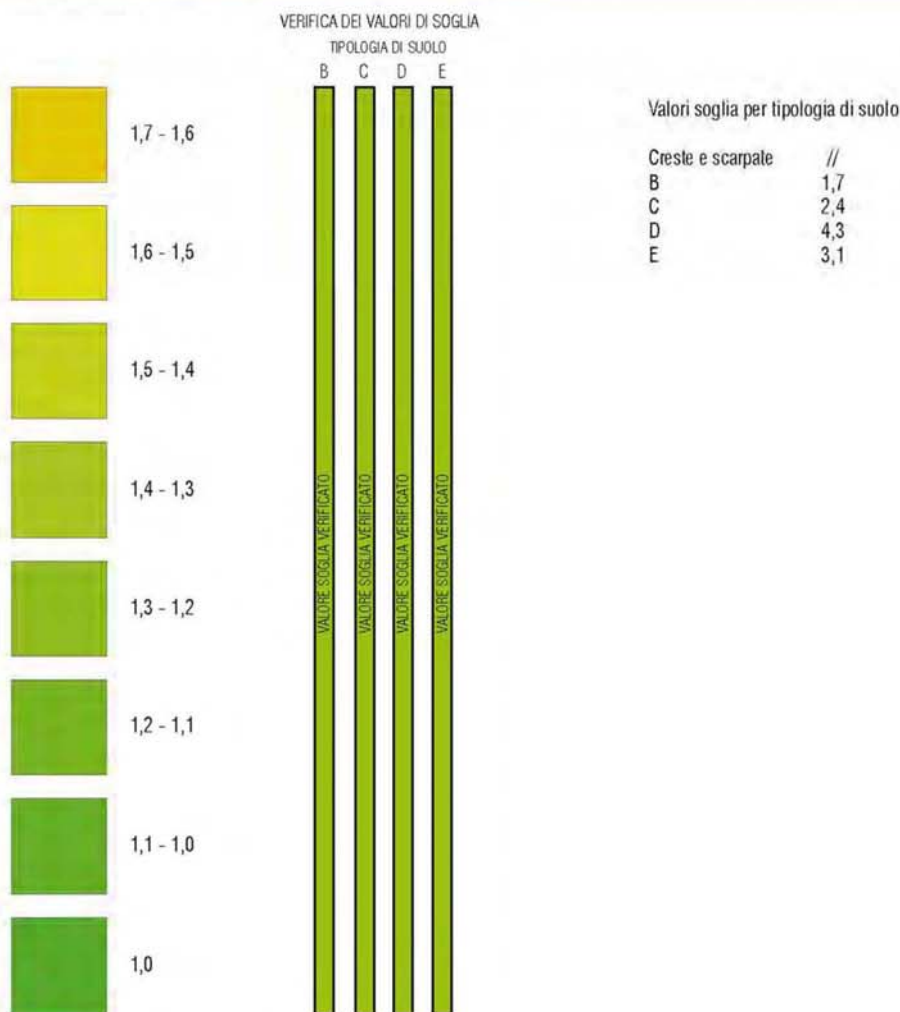
Sismica a rifrazione - Valore di Fa calcolato per l'intervallo di periodo 0,1 - 0,5 s

ESTRATTO CARTA DEI FATTORI DI AMPLIFICAZIONE INTERVALLO 0,5s/1,5s
ELABORATO SG11 DEL PGT VIGENTE



Perimetro Intervento Piano di zona n.43

Fattori di amplificazione - Intervallo di periodo 0,5 - 1,5 s



La procedura di 2° livello della normativa regionale (D.G.R. 22 dicembre 2005 n.12 - Allegato 5) non prevede la valutazione del Fattore di Amplificazione nell'intervallo di periodo compreso tra 0,5 ed 1,5 s per le zone di cresta e scarpata. Pertanto le aree caratterizzate da suoli di tipo A, non sono state classificate in questa tavola.

Tipologia suoli

Suolo tipo A

Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m

Suolo 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 Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fina)

Suolo tipo 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 Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_u < 250$ kPa nei terreni a grana fina)

Suolo tipo 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 Vs30 inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_u < 70$ kPa nei terreni a grana fina)

Suolo tipo E

Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s)

Prospezioni geofisiche



MASW: Analisi multimodale delle onde superficiale (Multichannel Analysis of Surface Waves) - Valore di Fa calcolato per l'intervallo di periodo 0,5 - 1,5 s



Sismica a rifrazione - Valore di Fa calcolato per l'intervallo di periodo 0,5 - 1,5 s