

**oggetto:**  
*Progetto del nuovo  
Piano di Zona 167*

*Relazione sulla  
componente  
geologica,  
idrogeologica e  
sismica del P.d.Z.*

Fattibilità geologica degli interventi previsti dal Piano di Zona

***E***



**studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

REL.1-22/02/06

# COMUNE DI BERGAMO

*Piazza Matteotti, 27 - Bergamo 24100 (BG)*

## PROPOSTA INTERVENTI NUOVO PIANO DI ZONA 167

### *Relazione Geologica*

#### **1. PREMESSA**

La proposta di Piano di Zona per l'edilizia economica e popolare ha individuato 34 aree di intervento, in prima battuta, per una volumetria complessiva di 398.500 m<sup>3</sup> ; dopo l'esame in commissione urbanistica, la proposta si è ridotta a 30 aree, che sono state rinumerate (vedasi pag.6 e monografie), per un volume totale di 392.800 m<sup>3</sup>.

Su ciascuna area è stato richiesto un parere di fattibilità per quanto attiene gli aspetti geologici, geotecnici ed idrogeologici.

Le osservazioni riportate non sono riferite ad indagini geognostiche realizzate ad hoc, ma sono basate su quegli indizi che derivano da una lettura delle forme e dei processi in atto sul territorio propria della geologia. Non sostituiscono, ma sono di supporto a quegli approfondimenti necessari in fase di progettazione definitiva delle opere.

La relazione è articolata in una parte introduttiva relativa alla geologia della città ed in 15 monografie. Ciascuna monografia comprende una o più aree raggruppate secondo criteri geografici, morfologici e litologici.

#### **2. INTRODUZIONE**

La città di Bergamo, situata al margine tra il settore alpino e l'alta pianura, allo sbocco delle valli Brembana e Seriana, ad eccezione della Città Alta e della fascia collinare della Maresana, si estende sopra un terreno formato da depositi fluvioglaciali del Diluvium Recente, costituiti in prevalenza da ghiaie e ghiaie sabbiose con argille superficiali.



Con la redazione della carta geologica della Provincia di Bergamo (anno 2000) è stata operata una suddivisione dei depositi quaternari e sono state istituite numerose Unità Cartografiche con caratteristiche geologiche e geomorfologiche similari.

### **3. BREVE INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

I colli su cui si è sviluppata la parte alta ed antica della città di Bergamo sono il risultato di un piegamento che ha sollevato il substrato roccioso in una fase tardiva dell'orogenesi alpina. Lo smantellamento dei rilievi è stato contemporaneo alla loro formazione e ha dato origine a grandi quantità di materiale detritico che ha trovato la sua collocazione attuale nell'età pleistocenica con lo scioglimento dei ghiacciai quaternari.

I depositi che formano le pianure a ridosso dei colli di Bergamo sono stati raggruppati in numerose unità cartografiche secondo il concetto delle cosiddette "Unità allostratigrafiche" per il quale gli elementi distintivi sono il fattore temporale e il fattore spaziale. Tra le unità di nostro interesse riconosciamo le unità ubiquitarie dell'Unità Postglaciale e del Complesso di Palazzago e quelle riferite al Bacino del Serio (Unità di Valtesse, Complesso di Ponte della Selva, Unità di Comun Nuovo).

#### *Unità ubiquitarie*

L'*Unità Postglaciale* (Pleistocene sup. - olocene) si articola in diverse facies a seconda del processo deposizionale che le ha originate. Questi sedimenti hanno iniziato a depositarsi con la fine delle ere glaciali, e sono tuttora in corso di sedimentazione. L'unità è dunque diacrona e in certi settori difficilmente distinguibile dai depositi contemporanei ai ghiacciai. Nell'ambito territoriale qui analizzato affiora la facies dei depositi alluvionali, depositi nel paleoalveo che ha eroso i sedimenti della più antica *Unità di Torre Boldone*; morfologicamente le due unità sono separate da due terrazzi paralleli e contrapposti, con direzione nord sud. Il corso d'acqua che ha provocato tale assetto morfologico ha avuto una prima fase erosionale ed una seconda fase deposizionale che ha portato alla formazione di sedimenti costituiti da: ghiaie, sabbie, limi sabbiosi e limi anche organici, con un alto grado di variabilità anche in spazi ristretti.

Il *Complesso di Palazzago* – unità cartografica 117 (Pleistocene medio – sup.) è un insieme di depositi di versante, di frana, alluvionali, lacustri, di conoidi e colluviali. I



depositi di versante sono diamicton massivi e stratificati, a ciottoli e blocchi da spigolosi a subspigolosi, matrice sabbiosa o limoso argillosa, supporto di matrice o clastico localmente di tipo “*open work*”, locale cementazione. I depositi di frana sono diamicton a blocchi fino a metrici. I depositi di conoide e colluviali sono diamicton a clasti da subarrotondati a subspigolosi con matrice sabbiosa o limoso argillosa, limi e argille con orizzonti a clasti residuali. I depositi alluvionali sono ghiaie a supporto clastico o di matrice, ciottoli da spigolosi a subarrotondati, matrice argillosa limosa, sabbie, in corpi lenticolari. I depositi lacustri sono argille limose grigie massive. I clasti delle varie facies sono carbonatici e terrigeni, appartenenti alle formazioni locali; la matrice deriva dal rimaneggiamento di suoli preesistenti. I clasti presentano alterazione estremamente variabile. La pedogenesi è variabile, il colore compreso tra 7.5YR e 2.5Y. Le morfologie sono in erosione.

Il *Complesso di Palazzago* affiora in corrispondenza del raccordo prealpi – pianura e delle valli minori che lo incidono. Solitamente i depositi dell'*Unità di Palazzago* si presentano come falde di detrito che si raccordano ai versanti senza discontinuità morfologiche; queste falde sono reincise dai corsi d'acqua attuali anche per spessori metrici. I depositi di frana sono poco evidenti ma si riconoscono contropendenze caratteristiche e le nicchie di distacco. Le facies alluvionali formano piane di estensione molto limitata localizzate in vallecole secondarie e reincise da corsi d'acqua olocenici. Dal punto di vista stratigrafico il *Complesso di Palazzago* copre in discordanza tutte le unità più antiche del Pleistocene superiore.

### *Bacino del Serio*

L'*Unità di Valtesse* – unità cartografica 85 (Pleistocene inf.?) è costituita da depositi alluvionali e depositi colluviali. I depositi alluvionali sono ghiaie a supporto di matrice pedogenizzate; la matrice è argillosa e le ghiaie sono moderatamente selezionate, da medio-grossolane a grossolane, arrotondate e subarrotondate. La stratificazione non è definibile. I ciottoli sono per la maggior parte residuali: elementi terrigeni silicei e cristallini. Gli elementi carbonatici sono quasi assenti. I depositi colluviali sono limi argillosi massivi, pedogenizzati e colluviati. La matrice è ampiamente dominante sullo scheletro che è raro e residuale: si rinvengono rarissimi ciottoli centimetrici oltre che elementi totalmente alterati derivanti dalle serie locali e silicoclasti da spigolosi a subspigolosi. In subordine si rinvengono diamicton massivi a supporto di matrice pedogenizzati, da limoso argillosa ad argillosa, con scheletro residuale medio,



arrotondato. La superficie limite superiore è caratterizzata da più suoli troncati e sovrapposti con orizzonti a fragipan e plintite, l'alterazione interessa l'intero spessore dell'unità con colore 2.5Y e 10YR. Il suo limite inferiore non è noto. In Bergamo l'unità è ricoperta dalle sequenze locali di conoide/colluvio del *Complesso di Palazzago* e da alluvioni postglaciali.

Il *Complesso di Ponte della Selva* – unità cartografica 92 (Pleistocene inf.?) comprende al suo interno l'*Unità di Prati Mini*, l'*Unità di Albino* e l'*Unità di Torre Boldone*. Nel territorio comunale di Bergamo affiora l'*Unità di Torre Boldone (92b)*, costituita da depositi fluvioglaciali ed eolici. I depositi fluvioglaciali sono ghiaie a supporto di matrice pedogenizzate; la matrice è limoso argillosa; le ghiaie sono da grossolane a molto grossolane, moderatamente selezionate e da arrotondate a discoidali. Non è definibile la stratificazione. I ciottoli sono per la maggior parte elementi siliceo-quarzosi terrigeni e non: metamorfiti in generale (prevalentemente alterate), Verrucano, Collio (parzialmente alterato), quarziti, selci. Mancano totalmente gli elementi calcarei: si rinvengono solamente passerelle inconsistenti di calcari e calcari marnosi argillificati e arenarie ormai totalmente decarbonatate. I depositi eolici costituiscono una copertura argilloso-limosa pedogenizzata continua, avente spessore variabile da 1 a 2 m, posta al di sopra le ghiaie descritte in precedenza. In aree a ridosso del substrato nella copertura eolica si rinvengono livelli clastici da medi a grossolani, di natura locale (alterati) e siliceo quarzosa, sia spigolosi che subarrotondati. L'unità è caratterizzata da morfologie poco conservate, orli di terrazzo discontinui e di lieve entità, ricoprimento spesso senza interruzioni morfologiche ad opera delle unità del Pleistocene superiore, dalle quali si distingue oltre che per la presenza di loess anche per una morfologia meno monotona. L'unità rappresenta probabilmente l'espressione fluvioglaciale di uno o più eventi glaciali. Il limite superiore delle varie unità è caratterizzato da morfologie terrazzate poco conservate e copertura loessica sempre presente. Il limite inferiore dell'unità non è noto. Copre l'*Unità di Valtesse* senza brusche variazioni morfologiche; localmente copre in discontinuità il substrato cretacico pedogenizzato ed i *Conglomerati di Seriate*. E' coperto in continuità morfologica dall'*Unità di Comun Nuovo* e dall'*Unità di Cologno*.

L'*Unità di Comun Nuovo* - unità cartografica 93 (Pleistocene sup.?) è costituita da ghiaie poligeniche a supporto clastico, da subarrotondate ad arrotondate e discoidali; matrice sabbiosa calcarea. La cementazione è scarsa e localizzata. Localmente



sono presenti depositi fluvioglaciali formati da limi di esondazione. La superficie limite superiore è caratterizzata da suoli di spessore massimo 1 m, colore tra 5YR e 7.5YR. L'unità costituisce un terrazzo ben distinto morfologicamente, presente solamente in sponda destra del Fiume Serio, esteso da Torre Boldone a Zanica.

Rappresenta una fase di deposizione fluvioglaciale abbastanza modesta, ma nettamente distinta pedologicamente e morfologicamente sia da quelle precedenti che da quelle successive. Il passaggio con le unità precedenti avviene con continuità morfologica mentre con la più recente *Unità di Cologno* è caratterizzato da un netto orlo morfologico nella parte alta dell'area di affioramento. Il limite superiore è caratterizzato da morfologie terrazzate ben conservate nelle porzioni più a nord e poco espresse o assenti a sud. Sono presenti alisuoli mediamente evoluti; localmente si riscontra una copertura di limi argillosi che troncano la sequenza pedologica originaria. Il limite inferiore è marcato dal passaggio ad un'unità con caratteri pedologici più evoluti (probabilmente l'*Unità di Torre Boldone*). Nel complesso l'unità ha spessori non superiori a 6-8 m. Copre in continuità morfologica l'*Unità di Torre Boldone* ed è coperta dall'*Unità di Cologno*.

#### **4. CONSIDERAZIONI GENERALI**

Nel complesso si può affermare che il terreno di fondazione di Bergamo offre sufficienti garanzie di portanza e stabilità. Esistono tuttavia alcune situazioni di debolezza che hanno dato luogo e danno luogo a fenomeni di cedimento o subsidenza. Tali fatti sembrano causati da un'elevata imbibizione dei sedimenti limo-argillosi ad opera di correnti sotterranee, di sezione limitata e di vario regime, alimentate per dispersione dalle acque della rete idrografica naturale e di quella artificiale che intersecano la città e delle quali, spesso, non vi è certezza del percorso seguito.

Tali condizioni si realizzano in particolare nella zona del centro urbano dove le configurazioni idrologiche e sedimentologiche hanno determinato una notevole disuniformità delle caratteristiche meccaniche dei terreni sia in senso orizzontale che verticale.

In particolare nelle zone centrali della città sono frequenti ammassi ghiaioso-sabbiosi con intercalazioni di depositi limo-argillosi che in condizione di saturazione assumono consistenza fluido plastica causando bruschi minimi di resistenza.



La pianura a sud del centro urbano presenta una maggiore uniformità dei terreni sia in senso verticale che orizzontale. La presenza di terreni ghiaioso sabbiosi permeabili favorisce l'infiltrazione delle acque negli strati più profondi lasciando in condizioni relativamente asciutte il terreno superficiale.

A ciascuna monografia è stata quindi assegnata una classe di fattibilità in accordo con i "criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della L.R. 11 marzo 2005 (nelle monografie le aree sono indicate con la nuova numerazione).

**TAB. 1: FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

Monografia	Ambito	Scheda vecchia numerazione	Scheda nuova numerazione	Fattibilità
1	collinare	99	23	con modeste limitazioni
2	pedecollinare	109 - 120	26 - 30	con modeste limitazioni
<b>3</b>	<b>centro urbano</b>	<b>1 - 59</b>	<b>1 - 16</b>	<b>con modeste limitazioni</b>
<b>4</b>	<b>centro urbano</b>	<b>15 - 79</b>	<b>9 - 20</b>	<b>con modeste limitazioni</b>
5	collinare	46	15	con modeste limitazioni
<b>6</b>	<b>centro urbano</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>con modeste limitazioni</b>
7	centro urbano	22	10	con modeste limitazioni
8	sud centro urbano	5 - 6 - 100	3 - 4 - 24	con modeste limitazioni
<b>9</b>	<b>centro urbano</b>	<b>8 - 9</b>	<b>5 - 6</b>	<b>con modeste limitazioni</b>
<b>10</b>	<b>centro urbano</b>	<b>121</b>	<b>13</b>	<b>con modeste limitazioni</b>
<b>11</b>	<b>centro urbano</b>	<b>10 - 27</b>	<b>7 - 11</b>	<b>con modeste limitazioni</b>
<b>12</b>	<b>centro urbano</b>	<b>14 - 30 - 31 - 43 - 67 68 - 77 - 95 - 119</b>	<b>8 - X - 12 - 14 - 17 18 - 19 - 22 - 29</b>	<b>con modeste limitazioni</b>
<b>13</b>	<b>centro urbano</b>	<b>92 - 105</b>	<b>21 - 25</b>	<b>con modeste limitazioni</b>
14	sud centro urbano	118	118	con modeste limitazioni
<b>15</b>	<b>sud centro urbano</b>	<b>32 - 111 - 116</b>	<b>X - 27 - 28</b>	<b>con modeste limitazioni</b>

In "grassetto" sono state evidenziate quelle zone dove l'indagine geologica dovrà essere particolarmente approfondita nello sforzo di dare risposte certe alle problematiche emerse nel corso di questo lavoro.

Nella predisposizione dei piani di indagine ci si dovrà attenere al D.M. 11 marzo 1988 nonché all'ordinanza della P. del C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003 per le costruzioni in zona sismica.

*Massimo Elitropi*  
*Renato Caldarelli*

Dott. Geol. Massimo Elitropi

Dott. Geol. Renato Caldarelli

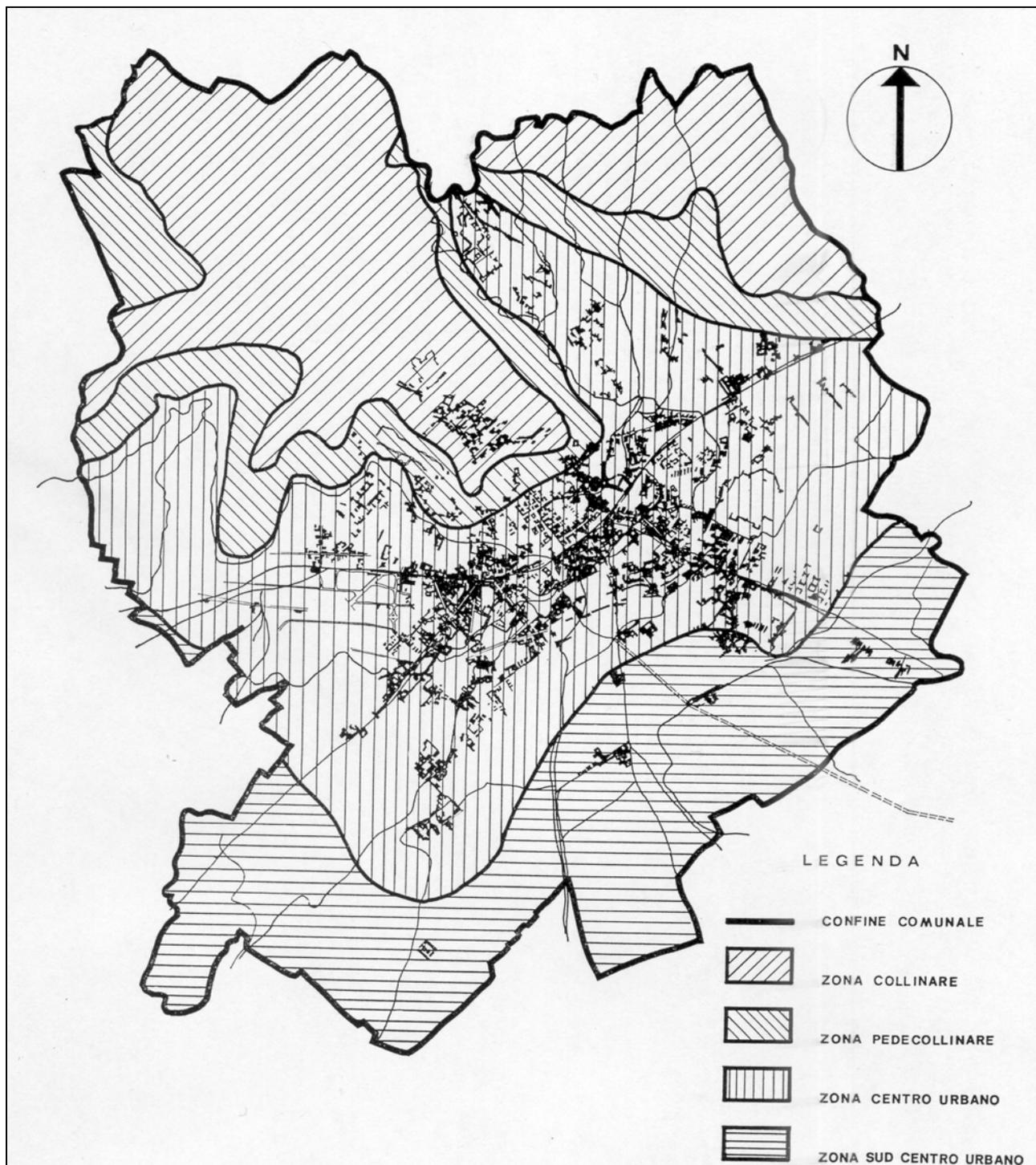


Figura 1: Planimetria del territorio di Bergamo con la suddivisione in aree omogenee dal punto di vista della tipologia dei terreni (da "Problemi geotecnici nel comprensorio del comune di Bergamo", Fumagalli, Ribaldo e Mosconi).

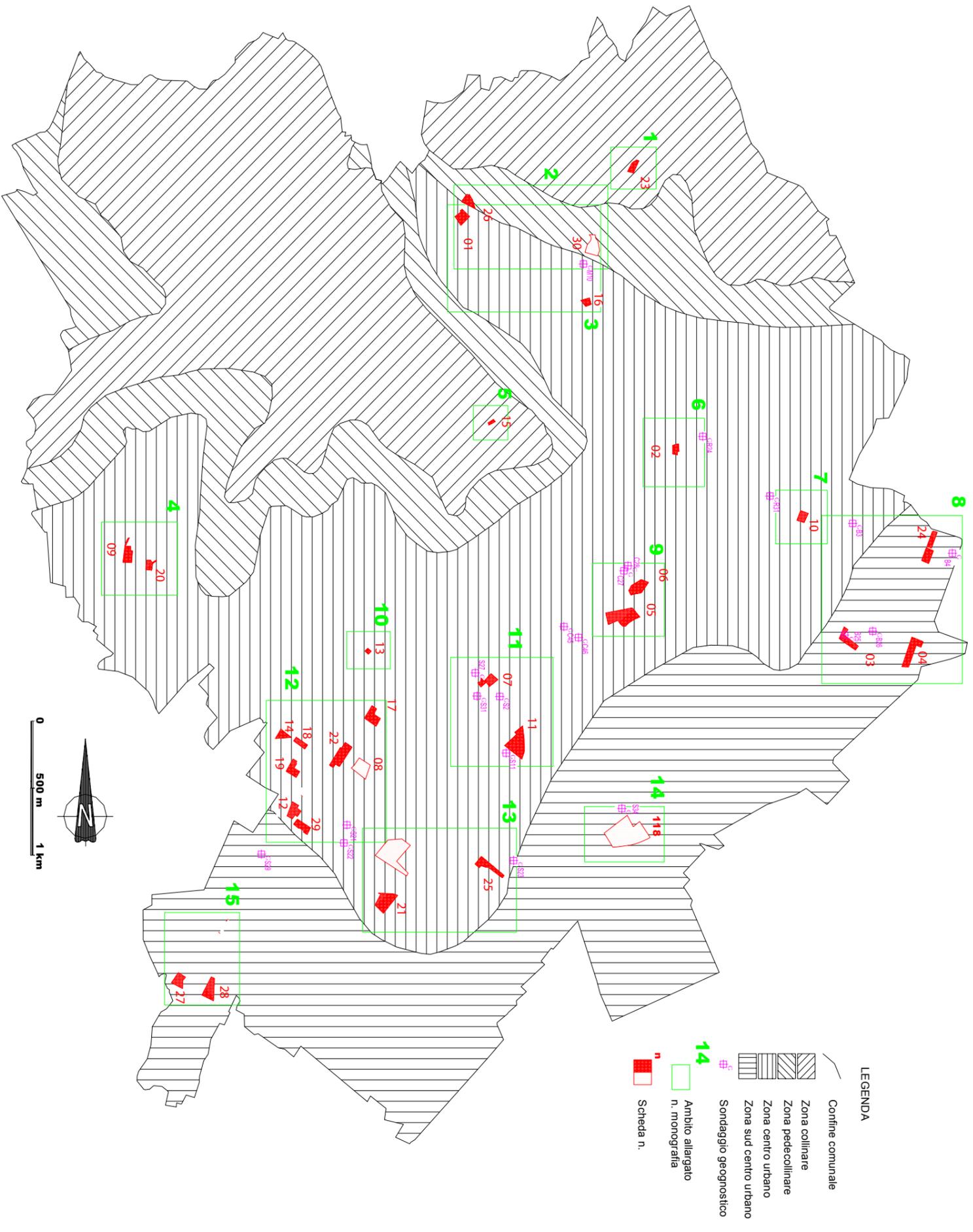


Figura 2: Monografie e ambiti morfologici



**studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 1 (scheda 23)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

L'area individuata dalla scheda 23 si trova in via Volta, sulle pendici meridionali del colle della Maresana, in destra idrografica al Torrente Tremana (Allegato 1).

E' formata da un versante mediamente acclive (20%-25% l'inclinazione) ed è compresa tra le isoipse 290 m e 300 m s.l.m. (Foto 1 e 2).



*Foto 1: Panoramica.*



*Foto 2: Dettaglio dei terrazzamenti.*

### **2. DESCRIZIONE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DI DETTAGLIO**

Il colle della Maresana forma il fianco meridionale di una piega anticlinale con asse est-ovest denominata Anticlinale di Bergamo-Zandobbio.

Sul fianco esposto ad est gli strati del substrato roccioso hanno giacitura immergente verso sud e sono rappresentati da una successione di torbiditi marnoso-calcaree a stratificazione variabile da sottile a molto spessa, di colore grigio o bruno, con intercalazioni marnoso-argillose, appartenente alla Formazione geologica del *Sass de la Luna* - unità cartografica 46 (Albiano superiore) (Allegato 2).



Il limite inferiore del *Sass de la Luna* è transizionale ed è normalmente collocato in corrispondenza della scomparsa degli orizzonti marnoso argillosi colorati (rosso, verde, nero) più tipici della sottostante *Marna di Bruntino* – unità cartografica 45.

Nell'ambito individuato dalla zona 23 non sono stati osservati affioramenti rocciosi e non sono state osservate forme riconducibili a dissesti idrogeologici anche se sono presenti numerose linee di terrazzamento, balze prive di sostegno al piede. E' plausibile ritenere che la copertura eluvio-colluviale che copre il pendio pur avendo un discreto spessore non sia in condizioni di equilibrio limite.

### **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

La fattibilità della zona 23 è una fattibilità con modeste limitazioni. La roccia che forma l'ossatura del pendio è infatti normalmente alterata ma tale da assicurare buona stabilità ai manufatti se raggiunta dalle fondazioni.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- spessore e caratteristiche geotecniche dei depositi superficiali;
- profondità e caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso;
- la presenza di una eventuale circolazione idrica subsuperficiale;
- stabilità del pendio pre e post opera.

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1: 25.000).



**studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 2 (schede 26 - 30)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO**

Le zone individuate dalla schede 26 e 30 si trovano nel quartiere di Valtesse: la zona 26 in via Locatelli e la 30 in via Acquaderni (Allegato 1).

Sono due aree verdi ad uso agricolo, appena a nord della circonvallazione Fabriciano, nella zona pedecollinare in sponda idrografica sinistra al Torrente Morla.

La zona 26 ha una quota media di circa 280 m s.l.m. e pende leggermente verso nord-est. Un piccolo ruscello ne individua il limite a nord-est in corrispondenza di un salto morfologico con un dislivello di quasi cinque metri tra le due sponde.

La zona 30 è anch'essa un'area verde subpianeggiante, posta ad una quota di circa 275 m s.l.m., leggermente pendente verso ovest.

La zona 26 ricade sui depositi del *Complesso di Palazzago* – unità cartografica 117, mentre la zona 30 sull'*Unità di Valtesse* - unità cartografica 85 (Allegato 2).



Foto 1: Zona 26, panoramica



Foto 2: Zona 26, salto morfologico tra la sponda destra (area 26) e la sponda sinistra del ruscello..



Foto 3: Zona 30, panoramica.



Foto 4: Zona 30, confine ovest con roggia.

## **2. DATI PREGRESSI**

La zona 26 è stata classificata dallo studio geologico di supporto al P.R.G. con fattibilità 2: fattibilità con modeste limitazioni (Allegato 4).

Relativamente alla zona 30 è disponibile la stratigrafia di un sondaggio posizionato poco a sud dell'area (Allegato 3 – M9).

## **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

La fattibilità delle zone 26 e 30 è una fattibilità con modeste limitazione dovute alle caratteristiche meccaniche del sottosuolo ed alla probabile presenza di correnti idriche sotterranee alimentate dai vicini rilievi collinari.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate dai vicini rilievi e per dispersione dalla rete idrografica superficiale.

Si ricorda inoltre che in mancanza di uno studio ad hoc del reticolo idrografico (D.G.R. n. VII/7868 del 25 gennaio 2002), dovrà essere applicata la normativa di tutela della fascia di rispetto dei corsi d'acqua come definita dal R.D. n. 523/1904 "Testo unico delle leggi sulle opere idrauliche".



Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000);
3. Sondaggio geognostico;
4. Stralcio della carta della fattibilità delle azioni di piano della Città di Bergamo.



**studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 3 (schede 1 - 16)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO**

Le zone 1 e 16 sono localizzate rispettivamente in via Ruggeri da Stabello e in via Pinetti (Allegato 1), in sponda idrografica sinistra del Torrente Morla, a sud della circonvallazione Fabriciano.

La zona 1 ha una quota media di circa 282 m s.l.m. E' un'area verde ad uso agricolo, subpianeggiante, con una leggera doppia pendenza, più accentuata quella verso nord. La zona 16 è attualmente occupata da un fabbricato dismesso. La quota è di circa 266 m s.l.m..

La zona 1 ricade sui depositi del *Complesso di Palazzago* – unità cartografica 117, mentre la zona 16 ricade sull'*Unità di Valtesse* – unità cartografica 85 (Allegato 2).



Foto 1: Zona 1, panoramica lato ovest



Foto 2: Zona 1, panoramica lato est.



Foto 3: Zona 16, lato nord fabbricato esistente.



Foto 4: Zona 16, lato nord-ovest fabbricato esistente.



## **2. DATI PREGRESSI**

La zona 1 è stata classificata con fattibilità 2 dallo studio geologico di supporto al P.R.G. (Allegato 4).

Tra la documentazione geologica consultata è stato possibile recuperare la stratigrafia di un sondaggio posizionato presso via Pescaria (Allegato 3 – M10).

## **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

Le zone 1 e 16 ricadono nel perimetro del centro urbano (fig. 1). L'area del centro urbano è quella maggiormente interessata dalle correnti idriche sotterranee che imbibendo il sottosuolo possono alterare le proprietà fisiche del terreno diminuendo in maniera netta la resistenza meccanica.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate dai vicini rilievi e per dispersione dalla rete idrografica superficiale.

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000);
3. Sondaggio geognostico;
4. Stralcio della carta della fattibilità delle azioni di piano della Città di Bergamo.



**studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 **BERGAMO** – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 4 (schede 9 - 20)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

Le zone 9 e 20 sono localizzate nella parte occidentale del comune di Bergamo, nel quartiere di Longuelo: la zona 9 in via F.lli Rota e la 20 in via Lochis.

La zona 9 è attualmente sede della Tintoria Orobica. L'area è ubicata ad una quota di circa 237 m s.l.m.. La zona 20 è situata sulle pendici della collina. E' subpianeggiante ed ha una quota di ca. 238 m s.l.m. Attualmente è un'area verde priva di una precisa destinazione.



*Foto 1: Zona 9, insediamento industriale Tintoria Orobica*



*Foto 2: Zona 9, lato sud.*



*Foto 3: Zona 20, panoramica.*



*Foto 4: Zona 20.*



## **2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

L'area di Longuelo è stata riconosciuta come sede di depositi lacustri postglaciali appartenenti al *Bacino di Longuelo* – unità cartografica 119d (Pleistocene sup. – Olocene) (Allegato 2).

Le propaggini meridionali della collina bergamasca sono infatti articolate in una serie di valloni a fondo piano, delimitate da strette dorsali. Le zone di alto topografico sono formate dal Flysch di Bergamo, mentre nel fondovalle è stato riconosciuta la presenza di depositi di bacino lacustre. Il bacino è delimitato a monte e lateralmente da depositi colluviali dell'Unità di Palazzago e dal substrato, mentre a valle si raccorda morfologicamente con i sedimenti fluvioglaciali dell'Unità di Brembate, che sembrano costituire lo sbarramento verso la pianura. Dal punto di vista litologico sono presenti argille, argille limose e subordinate sabbie che ricoprono le ghiaie.

## **3. DATI PREGRESSI**

La zona 9 è stata classificata dallo studio geologico di supporto al P.R.G. con fattibilità di classe 1 (senza particolari limitazioni) (Allegato 3).

## **4. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

Le zone 9 e 20 sono collocate all'interno di un bacino formato da depositi lacustri, costituiti da materiale fine e coesivo con caratteristiche geotecniche nel complesso scadenti.

In questa porzione del territorio bergamasco la circolazione idrica superficiale è piuttosto articolata e connessa alla presenza della Roggia Curna che, con un percorso tortuoso, lambisce gran parte del quartiere di Longuelo e dalle correnti sotterranee alimentate dai rilievi collinari adiacenti.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate dai vicini rilievi e per dispersione dalla rete idrografica superficiale.



Per la riqualificazione della zona 9, sarà inoltre necessario accertare l'eventuale livello di contaminazione del sottosuolo (terreno e acqua) ai sensi del *Decreto Ministeriale 471/99*.

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000);
3. Stralcio della carta della fattibilità delle azioni di piano della Città di Bergamo.



#### **studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 **BERGAMO** – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 5 (scheda 15)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

La zona 15 si trova in via alla Rocca, all'interno delle mura della Città Alta ad una quota di 372 m s.l.m. (Allegato 1).

Il leggero pendio che ne individua il perimetro è esposto a sud. Ricade probabilmente su materiale di riporto anche se il substrato roccioso affiora a breve distanza (Foto 2).

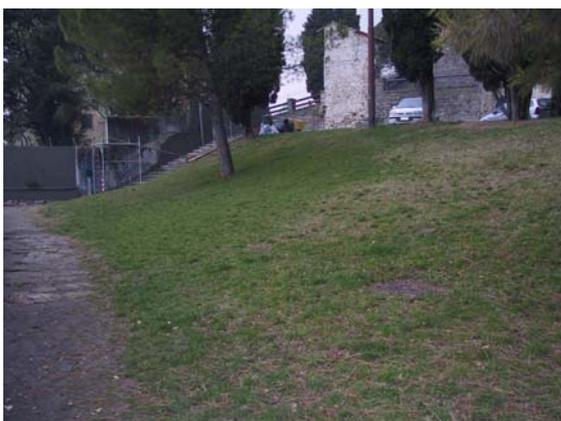


Foto 1: Panoramica.



Foto 2: Affioramento del Flysch di Bergamo.

### **2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Il substrato roccioso che forma l'ossatura del colle di Città Alta appartiene alla formazione del *Flysch di Bergamo* – unità cartografica 55 (Campaniano) (Allegato 2).

Il Flysch di Bergamo è costituito tipicamente da un'alternanza di peliti ed arenarie, di colore giallastro, in strati da sottili a spessi, di origine torbida. Il limite con l'unità inferiore (Conglomerato di Sirone) è netto a Bergamo, graduale a Monte Canto. Lo spessore della formazione non può essere direttamente valutato nell'area di Bergamo in quanto risulta essere l'unità più alta in affioramento. In Brianza, poco più ad ovest, lo spessore può essere stimato in circa 800 m.



### **3. DATI PREGRESSI**

L'esecuzione di alcuni sondaggi a scopo archeologico ha permesso di verificare la presenza di depositi incoerenti, con spessori anche superiori al metro, che coprono con discontinuità il substrato roccioso.

### **4. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

Gli strati del Flysch di Bergamo sono spesso alterati e disgregati in superficie. E' sufficiente tuttavia approfondire lo scavo di alcuni decimetri per ottenere buone condizioni di stabilità.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- lo spessore e le caratteristiche geotecniche dei depositi superficiali;
- la profondità e le caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso;
- la presenza di una eventuale circolazione idrica subsuperficiale;
- la stabilità del pendio pre e post opera.

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000).



#### **studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 6 (scheda 2)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO**

L'area individuata dalla scheda 2 si trova in via Codussi, nel centro urbano di Bergamo, ad una quota di circa 256 m s.l.m. (Allegato 1).

Attualmente è sede di un insediamento industriale.

Sebbene questa zona non sia classificata dalla carta geologica della provincia di Bergamo confrontando la descrizione riportata nelle note illustrative della carta con la stratigrafia di un sondaggio geognostico posto nelle vicinanze (Allegato 3), è molto probabile che il sottosuolo della zona 2 ricada sui depositi dell'*Unità di Torre Boldone*, e quindi sul *Complesso di Ponte della Selva* – unità cartografica 92b (Allegato 2).



Foto 1: Panoramica da via Codussi.



Foto 2: Panoramica da via S. Fermo.

### **2. DATI PREGRESSI**

La zona 2 è stata classificata dallo studio geologico di supporto al P.R.G. con fattibilità con modeste limitazione (Classe 2) (Allegato 4). Di questa zona è disponibile la stratigrafia di un sondaggio realizzato poco a est. (Allegato 3 – R24).



### **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

L'area del centro urbano in cui ricade anche la zona 2 è quella maggiormente interessata dalla presenza di correnti idriche sotterranee che imbibendo il sottosuolo possono alterare le proprietà fisico del terreno e diminuirne la resistenza meccanica.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- le caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- il livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate dai rilievi e per dispersione dalla rete idrografica superficiale.

Per la riqualificazione della zona sarà inoltre necessario accertare l'eventuale livello di contaminazione del sottosuolo (terreno e acqua) ai sensi del *Decreto Ministeriale 471/99*.

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000);
3. Stratigrafia;
4. Stralcio della carta della fattibilità delle azioni di piano della Città di Bergamo.



#### **studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 **BERGAMO** – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 7 (scheda 10)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO**

La zona 10 si trova in via Presolana nella parte orientale del centro urbano di Bergamo (Allegato 1).

E' un'area pianeggiante ad uso verde-agricolo posta ad una quota di 261 m s.l.m.. Ricade sui depositi dell'*Unità di Comun Nuovo* - unità cartografica 93 (Allegato 2).



*Foto 1: Panoramica, lato est.*



*Foto 2: Panoramica, lato ovest.*

### **2. DATI PREGRESSI**

Tra la documentazione geologica consultata è stato possibile recuperare le stratigrafie di un paio di sondaggi situati nelle vicinanze della zona 10 (Allegato 3 – B3 e R31).

### **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

La fattibilità della zona 10 è una fattibilità con modeste limitazioni dovute alla necessità di accertare la consistenza del primo sottosuolo e la presenza di correnti idriche sotterranee alimentate per dispersione dalle rogge adiacenti, tra le quali la roggia Guidana e la roggia Morlana.



In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate dai vicini rilievi e per dispersione dalla rete idrografica superficiale.

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000);
3. Sondaggi geognostici.



**studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 8 (schede 3 - 4 - 24)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO**

Le tre zone ricadono nelle vicinanze del quartiere de La Celadina al confine con il comune di Seriate (Allegato 1).

Le zone 3 e 4 sono comprese tra via Borgo Palazzo e via P. Rovelli. Sono ambiti industriali totalmente o parzialmente dismessi. La zona 24 si trova in via Pizzo Redorta ed è un'area verde pianeggiante ad uso prativo-agricolo delimitata sul confine occidentale dalla roggia Urganana.

Tutte e tre le aree ricadono sui depositi dell'*Unità di Comun Nuovo* – unità cartografica 93 (Allegato 2).



Foto 1: Zona 3, ingresso dell'ex area industriale Fervet in via P. Rovelli.



Foto 2: Zona 4, capannoni industriali.



Foto 3: Zona 24, panoramica.



Foto 4: Zona 24, la roggia Urganana.



## **2. DATI PREGRESSI**

Le zone 3 e 4 sono classificate dallo studio geologico di supporto al P.R.G. con fattibilità 1 (Allegato 4).

Tra la documentazione consultata sono risultate disponibili le stratigrafie di alcuni sondaggi geognostici (Allegato 3 – B3, B4, B25 e B26).

## **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

Le tre zone di intervento sono ubicate nella pianura a sud del centro urbano (fig. 1). In questa zona la falda freatica ha un'elevata soggiacenza e le caratteristiche meccaniche dei terreni sono generalmente migliori rispetto al perimetro del centro urbano. Non si possono tuttavia escludere connessioni tra la rete idrica superficiale e falde sospese nelle adiacenze delle rogge Morlana e Urgnana.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- livello e regime di eventuali falde sospese alimentate per dispersione dalla rete idrografica superficiale.

Per la riqualificazione delle zone n. 3 e n. 4, sarà inoltre necessario accertare l'eventuale livello di contaminazione del sottosuolo (terreno e acqua) ai sensi del *Decreto Ministeriale 471/99*.

Infine, in mancanza di uno studio ad hoc del reticolo idrografico (D.G.R. n. VII/7868 del 25 gennaio 2002), dovrà essere applicata la normativa di tutela della fascia di rispetto dei corsi d'acqua come definita dal R.D. n. 523/1904 "Testo unico delle leggi sulle opere idrauliche".

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000);
3. Sondaggi geognostici;
4. Stralcio della carta della fattibilità delle azioni di piano della Città di Bergamo.



**studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 9 (schede 5 - 6)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO**

Le zone individuate dalle schede 5 e 6 si trovano nei pressi della stazione ferroviaria di Bergamo, in particolare la zona 5 sul lato di via M. Gavazzeni e la zona 6 sul lato di via G. David (Allegato 1).

Sono aree pressoché pianeggianti ubicate nel centro urbano della città ad una quota di circa 248 m s.l.m.. La zona 5, che attualmente ospita infrastrutture della rete ferroviaria, è delimitata ad ovest dall'alveo del Torrente Morla. La zona 6 ospita i fabbricati della ex ditta Molini.

Il substrato di entrambe le zone è formato dai depositi dell'*Unità di Torre Boldone* – unità cartografica 92b (Allegato 2). Per quanto riguarda la zona 6, è una estrapolazione dovuta alla vicinanza di questa unità con il limite dell'area urbanizzata ed alle risultanze di alcuni sondaggi geognostici realizzate nelle vicinanze.



Foto 1: Zona 5, panoramica.



Foto 2: Zona 5, il Torrente Morla lambisce il lato ovest.



Foto 3: Zona 6, panoramica.



Foto 4: Zona 6, edifici dismessi dal lato di via G. David.

## **2. DATI PREGRESSI**

Entrambe le zone sono state classificate dallo studio geologico di supporto al P.R.G.: l'area 5 è stata inserita in classe 2 (con modeste limitazioni) mentre l'area 6 in classe 1 (senza particolari limitazioni) (Allegato 4).

Tra la documentazione geologica disponibile sono allegati le stratigrafie di quattro sondaggi geognostici (Allegato 3 – C27, C28, C45 e C46).

## **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

Le zone 5 e 6 ricadono anch'esse nel perimetro del centro urbano (fig. 1) per il quale esistono limitazioni connesse alla presenza di correnti idriche sotterranee alimentate dal reticolo idrico superficiale che possono alterare il comportamento meccanico del sottosuolo.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- le caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- Il livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate per dispersione dalla rete idrografica superficiale.

Per la riqualificazione di entrambe le aree sarà inoltre necessario accertare l'eventuale livello di contaminazione del sottosuolo (terreno e acqua) ai sensi del *Decreto Ministeriale 471/99*.



Infine, in mancanza di uno studio ad hoc del reticolo idrografico (D.G.R. n. VII/7868 del 25 gennaio 2002), dovrà essere applicata la normativa di tutela della fascia di rispetto dei corsi d'acqua come definita dal R.D. n. 523/1904 "Testo unico delle leggi sulle opere idrauliche".

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (Scala 1:25.000);
3. Sondaggi geognostici;
4. Stralcio della carta della fattibilità delle azioni di piano della Città di Bergamo.



#### **studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 10 (scheda 13)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CONDIZIONI MORFOLOGICHE**

L'area individuata dalla scheda 13 si trova in via Leopardi, nei pressi della strada statale SS 342 (Allegato 1).

Il lotto di terreno è attualmente occupato da un fabbricato disabitato. Non vi è certezza sull'eventuale destinazione a cui lo stesso fosse destinato (Foto 1 e 2).

Nella carta geologica della Provincia di Bergamo il perimetro individuato dalla zona 13 non è classificato dal punto di vista geologico per l'impossibilità di effettuare rilievi e correlazioni oggettivi. Ragionevolmente si ritiene possa appartenere *all'Unità di Torre Boldone* - unità cartografica 92b, in quanto localizzato nelle immediate vicinanze del limite con questa unità, e per le similitudini tra la stratigrafia di un sondaggio eseguito nelle vicinanze con la descrizione stratigrafica di questa unità contenuta nella nota illustrativa della carta geologica (Allegato 2).



Foto 1: Zona 13, fabbricato.



Foto 2: Zona 13, particolare.

### **2. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

La zona 13 ricade anch'essa nel perimetro del centro urbano (fig. 1) per il quale esistono limitazioni connesse alla presenza di correnti idriche sotterranee alimentate dal reticolo idrico che imbibendo il sottosuolo possono alterare le proprietà fisico-meccaniche del terreno.



La rete idrografica in questa porzione del territorio appare ben sviluppata ed articolata nella roggia Serio a nord e nella roggia Ponte Perduto di Monasterolo a sud.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- le caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- Il livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate per dispersione dalla rete idrografica superficiale.

Nel caso in cui l'edificio sia stato sede di un'attività produttiva sarà inoltre necessario accertare l'eventuale livello di contaminazione del sottosuolo (terreno e acqua) ai sensi del *Decreto Ministeriale 471/99*.

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000).



**studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 11 (schede 7 - 11)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO**

Le zone 7 e 11 si trovano nel centro urbano di Bergamo. La zona 7 è compresa tra via Autostrada e via L. Lotto mentre la zona 11 è contigua a via Autostrada (Allegato 1).

La zona 7 è attualmente occupata da un'insediamento industriale, mentre la zona 11 individua un appezzamento di terreno di forma triangolare con una blanda pendenza verso sud-est.

Entrambe le aree ricadono sui depositi fluvioglaciali dell'Unità di Torre Boldone – unità cartografica 92b (Allegato 2).



Foto 1: Zona 7, ingresso da via Autostrada.



Foto 2: Zona 7, vista da via ing. L. Magrini.



Foto 3: Zona 11, panoramica da via Autostrada.



Foto 4: Zona 11, zona nord nei pressi di via dei Carpinoni.



## **2. DATI PREGRESSI**

La zona 7 è stata classificata dallo studio geologico di supporto al P.R.G. con fattibilità 1 (senza particolari limitazioni) (Allegato 4).

Nelle vicinanze delle due zone sono stati eseguiti quattro sondaggi dei quali sono disponibili i profili stratigrafici (Allegato 3 – S2, S11, S27 e S31).

## **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

Le zone 7 e 11 ricadono anch'esse nel perimetro del centro urbano (fig. 1) per il quale esistono limitazioni connesse alla presenza di correnti idriche sotterranee ed alla presenza, nel primo sottosuolo, di intercalazioni di depositi limoso-argillosi con scadenti caratteristiche meccaniche.

In questo caso il reticolo idrografico è rappresentato a nord dalla Roggia Morlana, ad est dalla Roggia Nuova e a sud dalla Roggia Guidana.

In fase di progettazione delle opere sarà dunque necessario accertare con particolare attenzione:

- le caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- Il livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate per dispersione dalla rete idrografica superficiale.

Per la riqualificazione della zona 7, sarà inoltre necessario accertare l'eventuale livello di contaminazione del sottosuolo (terreno e acqua) ai sensi del *Decreto Ministeriale 471/99*.

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000);
3. Sondaggi geognostici;
4. Stralcio della carta della fattibilità delle azioni di piano della Città di Bergamo.



**studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

**MONOGRAFIA 12**  
**(schede 8 - 12 - 14 - 17 - 18 - 19 - 22 - 29)**

**1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO**

Le otto zone individuate da questa monografia sono localizzate in un ambito abbastanza ristretto nei pressi del Villaggio degli Sposi, delimitato a sud dalla Circonvallazione Pompiniano, a nord dalla ferrovia Bergamo-Lecco, ad est da via G. B. Moroni e ad ovest da via M. L. King (Allegato 1).

Le zone 8, 14, 18, 19, 22 e 29 sono aree verdi ad uso prativo e/o agricolo. Il perimetro della zona 12 comprende un terreno ad uso verde-agricolo ed una stazione di servizio dismessa mentre la zona 17 ospita un ex insediamento industriale.

Nel complesso le zone insistono su un territorio subpianeggiante blandamente pendente verso sud-est, compreso tra 230 e 221 m s.l.m.. Il substrato è formato per la maggior parte da depositi fluvioglaciali dell'*Unità di Torre Boldone* - unità cartografica 92b. La zona 8 ricade parzialmente sui depositi dell'*Unità postglaciale* - unità cartografica 119c.



Foto 1: Zona 8, panoramica.



Foto 2: Zona 8, lato sud-est.



Foto 3: Zona non numerata, panoramica.



Foto 4: Zona 12, ex stazione di servizio adiacente via G. B. Moroni.



Foto 5: Zona 12, panoramica.



Foto 6: Zona 14, panoramica da sud



Foto 78: Zona 14, particolare della roggia a nord.



Foto 8: Zona 17, panoramica da via G. B. Moroni



Foto 9: Zona 17, spigolo nord-ovest



Foto 10: Zona 18, panoramica



Foto 11: Zona 19, panoramica da sud.

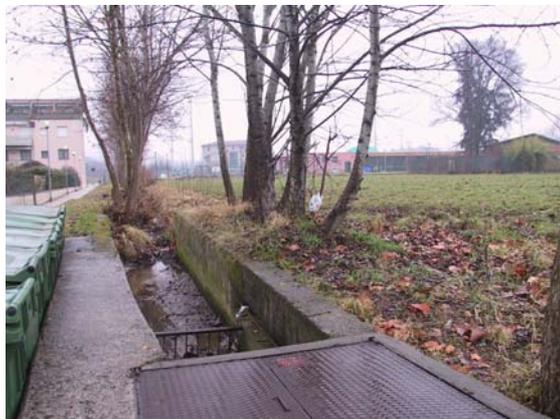


Fig. 12: Zona 19, canale irriguo



Foto 13: Zona 22, panoramica.



Foto 14: Zona 22, canale ad uso irriguo derivato dalla Roggia Colleonesca.



Foto 15: Zona 22, ristagno di acqua dovuto alla composizione limoso-argillosa del terreno.



Foto 18: Zona 29, panoramica.



Foto 19: Zona 29, panoramica dalla direzione opposta



Foto 20: Zona 29, canale irriguo

## 2. DATI PREGRESSI

Le zone 8 e 22 sono state classificate dallo studio geologico di supporto al P.R.G. e sono state assegnate alla classe 2: fattibilità con modeste limitazioni (Allegato 4).

Nelle vicinanze di questo ambito sono stati eseguiti tre sondaggi geognostici dei quali sono disponibili i profili stratigrafici (Allegato 3 – S21, S22 e S29).



### **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

Il territorio che raggruppa le nove zone descritte ricade nell'area del centro urbano (fig. 1), per il quale esistono limitazioni connesse alla presenza di correnti idriche sotterranee alimentate dal reticolo idrico superficiale. Spiccano per dimensioni ed importanza la roggia Ponte Perduto di Monasterolo e la roggia Colleonesca.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- le caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- Il livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate per dispersione dalla rete idrografica superficiale.

Per la riqualificazione delle zone n. 12 e n. 17, sarà inoltre necessario accertare l'eventuale livello di contaminazione del sottosuolo (terreno e acqua) ai sensi del *Decreto Ministeriale 471/99*.

Infine, in mancanza di uno studio ad hoc del reticolo idrografico (D.G.R. n. VII/7868 del 25 gennaio 2002), dovrà essere applicata la normativa di tutela della fascia di rispetto dei corsi d'acqua come definita dal R.D. n. 523/1904 "Testo unico delle leggi sulle opere idrauliche".

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000);
3. Sondaggi geognostici;
4. Stralcio della carta della fattibilità delle azioni di piano della Città di Bergamo.



**studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 13 (schede 21 – 25)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO**

Le zone 21 e 25 si trovano nel quartiere di Colognola. La zona 21 in via dei Fiori e la zona 25 in via dell’Azzanella. Una terza area individuata nel documento programmatico, ma non numerata, è sita in via Rampinelli.

La zona 21 individua un terreno pianeggiante ad uso agricolo delimitato da una roggia a nord e attraversato da una canale interrato del quale sono riconoscibili i pozzetti d’ispezione. La zona 25 è anch’essa un terreno agricolo, pianeggiante delimitato a sud est da una roggia.

In via Rampinelli e contigua alla circonvallazione Pompiniano sono i terreni ed i fabbricati dismessi della ditta Molini Riuniti.

Le tre zone ricadono sui depositi dell’*Unità di Torre Boldone* – Unità cartografica 92b (Allegato 2).



Foto 1: Zona 21, panoramica.



Foto 2: Zona 21, particolare del pozzetto di ispezione.



Foto 3: Zona 25, panoramica.



Foto 4: Zona 25, roggia sul lato sud-est



Foto 5: Zona non numerata, panoramica.



Foto 6: Zona non numerata, ex Molini Riuniti".

## **2. DATI PREGRESSI**

L'ex area Molini Riuniti è stata classificata dallo studio geologico di supporto al P.R.G. con fattibilità senza particolari limitazioni (Classe 1) (Allegato 4).

In prossimità di questo ambito sono stati realizzati alcuni sondaggi dei quali sono disponibili le stratigrafie (Allegato 3 – S21, S22 e S23).

## **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

Le zone individuate dalle schede 21 e 25 ricadono anch'esse nel perimetro del centro urbano (fig. 1) per il quale esistono limitazioni connesse alla presenza di correnti idriche sotterranee alimentate dal reticolo idrico superficiale ed alla presenza, nel primo sottosuolo, di intercalazioni di depositi limoso-argillosi con scadenti proprietà meccaniche.



In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- le caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- Il livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate per dispersione dalla rete idrografica superficiale.

Per la riqualificazione dell'area ex Molini Riuniti sarà inoltre necessario accertare l'eventuale livello di contaminazione del sottosuolo (terreno e acqua) ai sensi del *Decreto Ministeriale 471/99*.

Infine, in mancanza di uno studio ad hoc del reticolo idrografico (D.G.R. n. VII/7868 del 25 gennaio 2002), dovrà essere applicata la normativa di tutela della fascia di rispetto dei corsi d'acqua come definita dal R.D. n. 523/1904 "Testo unico delle leggi sulle opere idrauliche".

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000);
3. Sondaggi geognostici;
4. Stralcio della carta della fattibilità delle azioni di piano della Città di Bergamo.



#### **studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 BERGAMO – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 14 (scheda 118)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO**

La zona 118 (ipotesi di riserva per il PdZ) si trova nel quartiere di Campagnola, nei pressi di via dei Prati (Allegato 1).

E' formata da un appezzamento di terreno ad uso agricolo blandamente pendente verso sud-ovest e attraversato da alcune rogge alimentate dal vicino Torrente Morla.

Il substrato è formato dai depositi fluvioglaciali dell'*Unità di Comun Nuovo* – unità cartografica 93 (Allegato 2).



Foto 1: Panoramica



Foto 2: La roggia Morla individua il confine nord-ovest.

### **2. DATI PREGRESSI**

In prossimità di questo ambito è stato realizzato un sondaggio geognostico del quale è disponibile la stratigrafia (Allegato 3 – S34).

### **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

La zona 118 ricade nell'ambito della pianura a sud del centro urbano sud (fig. 1). In questa zona la falda freatica ha un'elevata soggiacenza e le caratteristiche meccaniche dei terreni sono generalmente migliori rispetto al perimetro del centro urbano. Non si possono tuttavia escludere connessioni tra la rete idrica superficiale e



falde sospese nelle adiacenze del Torrente Morla, della roggia Morla e della Roggia Nuova e dei canali da esse derivate.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- le caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- il livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate per dispersione dalla rete idrografica superficiale.

Si ricorda inoltre che, in mancanza di uno studio ad hoc del reticolo idrografico (D.G.R. n. VII/7868 del 25 gennaio 2002), dovrà essere applicata la normativa di tutela della fascia di rispetto dei corsi d'acqua come definita dal R.D. n. 523/1904 "Testo unico delle leggi sulle opere idrauliche".

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000);
3. Sondaggio geognostico.



**studio associato**

Via Giorgio e Guido Paglia, n° 21 – 24122 **BERGAMO** – e-mail: bergamo@eurogeo.net  
Tel. +39 035 248689 – +39 035 271216 – Fax +39 035 271216

## **MONOGRAFIA 15 (schede 27 - 28)**

### **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GELOGICO**

Le zone 27 e 28 si trovano in località Grumello del Piano, nella parte sud orientale del territorio comunale. La zona 27 è contigua a via Grumello, mentre la zona 28 è ubicata in via Tagliamento (Allegato 1).

Le zone 27 e 28 sono appezzamenti di terreno ad uso verde-agricolo. L'area 27 è delimitata sul lato orientale dalla Roggia Colleonesca mentre la zona 28 è delimitata su due lati da canali irrigui collegati alla rete idrografica superficiale.

Il substrato è costituito da terreni appartenenti all'*Unità di Torre Boldone* – Unità cartografica 92b (Allegato 2).

*Foto 1: Zona non numerata, panoramica*



*Foto 2: Zona non numerata, orti.*





Foto 3: Zona 27, panoramica.



Foto 4: Zona 27, la Roggia Colleonesca.



Foto 5: Zona 28, panoramica.



Foto 6: Zona 28, il canale irriguo che delimita l'appezzamento sul lato meridionale.

## **2. DATI PREGRESSI**

La zona 27 è stata inserita dallo studio geologico di supporto al nuovo P.R.G. di Bergamo in una fascia soggetta ad allagamento per esondazione della Roggia Colleonesca con tempo di ritorno di due anni (Allegato 4).

## **3. FATTIBILITÀ GEOLOGICA**

Le zone 27 e 28 ricadono nell'ambito della pianura a sud del centro urbano (fig. 1). In questa zona la falda freatica ha un'elevata soggiacenza e le caratteristiche meccaniche dei terreni sono generalmente migliori rispetto al perimetro del centro urbano. Non si possono tuttavia escludere connessioni tra la



falda superficiale e la rete idrica superficiale e in particolare con la Roggia Colleonesca che è anche causa di periodici allagamenti.

In fase di progettazione delle opere sarà quindi necessario approfondire i seguenti aspetti:

- le caratteristiche geotecniche dei depositi quaternari;
- il livello e regime di eventuali correnti idriche sotterranee alimentate per dispersione dalla rete idrografica superficiale;
- nella zona 27 il perimetro di allagamento e gli accorgimenti progettuali previsti.

Si ricorda inoltre che, in mancanza di uno studio ad hoc del reticolo idrografico (D.G.R. n. VII/7868 del 25 gennaio 2002), dovrà essere applicata la normativa di tutela della fascia di rispetto dei corsi d'acqua come definita dal R.D. n. 523/1904 "Testo unico delle leggi sulle opere idrauliche".

Sono allegati:

1. Inquadramento geografico (scala 1:7.500);
2. Stralcio della carta geologica della Provincia di Bergamo (scala 1:25.000);
3. Sondaggio geognostico;
4. Stralcio della carta del sistema idrografico della Città di Bergamo.



Allegati fuori numerazione:

1. “Indagini geologiche di supporto alla redazione del nuovo P.R.G.”, aggiornamento del 2003 delle carte tematiche del S.I.T. Comunale, Città di Bergamo (Tav. 4 e Tav. 7).

Bibliografia

- “Carta geologica della Provincia di Bergamo”, a cura di: Servizio Territorio della Provincia di Bergamo, Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università degli Studi di Milano, Centro di Studio per la Geodinamica Alpina e Quaternaria del CNR, 2000.
- “Problemi geotecnici nel comprensorio del comune di Bergamo”, estratto da: VIII Convegno di Geotecnica, 1 – Il sottosuolo di Milano; Edizioni scientifiche italiane.
- “Ricostruzione tridimensionale del sottosuolo della parte est del Comune di Bergamo”, M. Lanza, tesi inedita, 2003.