

# REGIONE TOSCANA

COMUNE DI: LASTRA A SIGNA - Provincia di Firenze

OGGETTO:

*Intervento di rimozione rifiuti presenti in un'area adiacente alla fermata ferroviaria di Lastra Signa (FI) ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..*

## PROGETTO ESECUTIVO



Committente:

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI LASTRA A SIGNA

Progettisti:

Prof. Geol. EROS AIELLO  
Ing. FRANCESCA PROCACCI

Coordinamento Sicurezza  
in fase di progettazione:

Ing. MARTINA PIERI

GEO ECO PROGETTI

Studio Associato

Via Andrea del Castagno, n. 8

50132 FIRENZE

Telefono 055 571393 - 055 575954 Fax 055 5522329

email: [info@geoecoprogetti.com](mailto:info@geoecoprogetti.com)

### Oggetto: RELAZIONE GEOLOGICA

Elab.B	Data:	20 Dicembre 2017
Rev/sione:	Data:	Descrizione:
Rev. 0	20/12/2017	

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

## **INDICE**

Premessa.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE .....	3
2. DESCRIZIONE DELLE FORMAZIONI.....	7
2.1 Successione stratigrafica del sito di studio .....	9
3. ASPETTI IDROGEOLOGICI .....	16
4. ASPETTI GEOMORFOLOGICI.....	18
5. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE .....	27

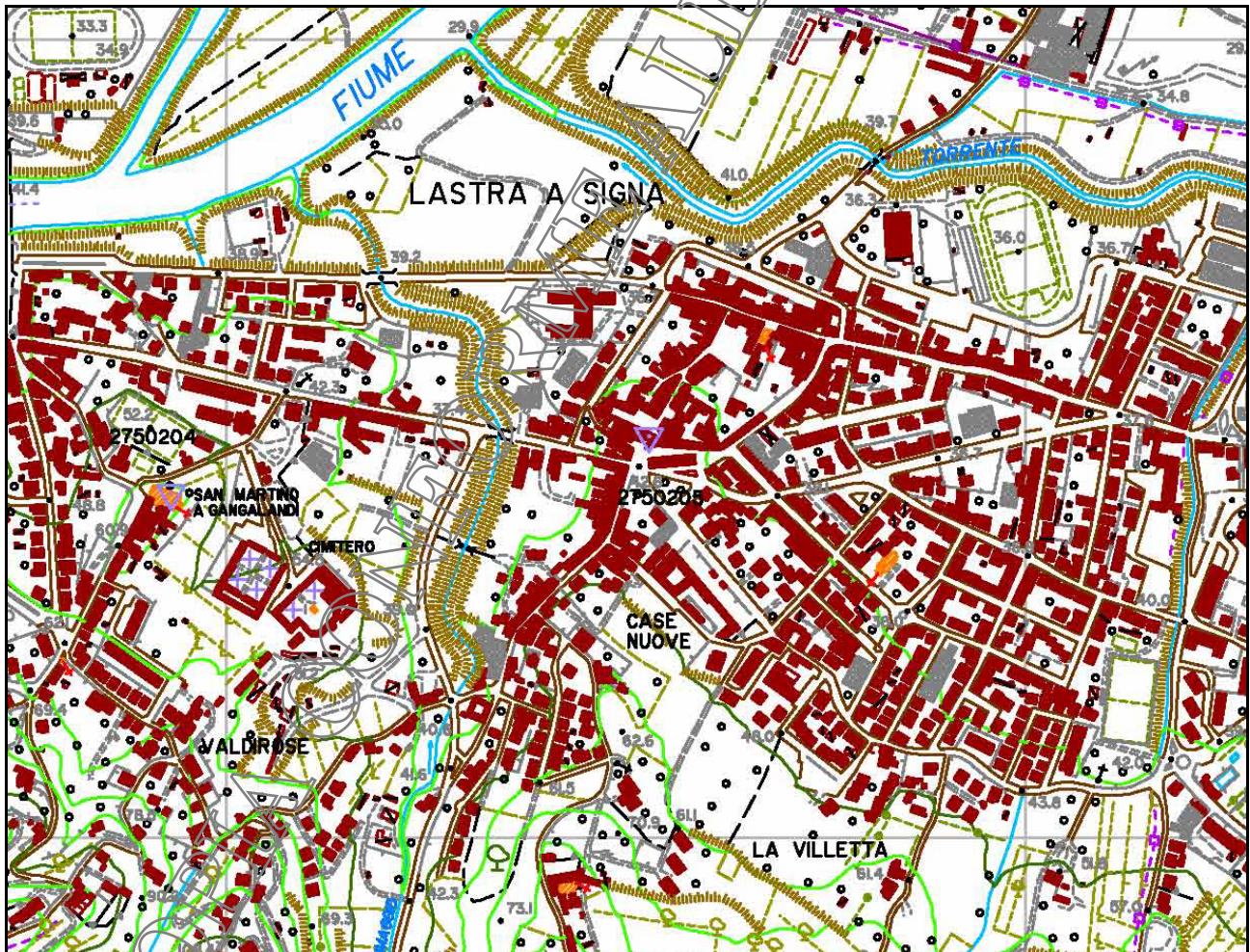
## Premessa

Nell'area di proprietà delle Rete Ferroviaria Italiana SpA (RFI) sono stati rinvenuti rifiuti costituiti da materiale plastico e ferroso, filtri olio, cartucce, grasso, marmitte di auto, parti di motori meccanici frammati in una matrice terrosa intrisa di olii ed idrocarburi, frammenti di fibrocemento amianto (sparsi superficialmente).

A seguito del campionamento in contraddittorio con ARPAT è stata confermato un superamento delle CSC di cui alla Tabella 1/B Allegato V Titolo Quinto, Parte Quarta D,Lgs.152/06 per il parametro idrocarburi C>12 e la presenza di crisolite e crocidolite (fibre di amianto).

Il Comune di Lastra a Signa, la Regione Toscana, la Città Metropolitana di Firenze ed ARPAT, poiché il materiale presente nell'area di competenza comunale risulta composto da rifiuti, hanno deciso di far rimuovere i rifiuti interrati.

La presente relazione, quindi, supporta sotto il profilo geologico il progetto di smaltimento dei rifiuti presenti in detta area.



# 1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

Il territorio comunale di Lastra a Signa risulta particolarmente interessante e complicato dal punto di vista geologico. Infatti è caratterizzato dalla presenza di terreni appartenenti a unità diverse che sono stati coinvolti in movimenti di sovrascorrimento legati alla orogenesi appenninica.

Detto territorio è collocato ai piedi della porzione meridionale della dorsale del Monte Albano che, da un punto di vista strutturale, consiste in una grossa piega coricata, antiforme, vergente verso NE e con asse orientato in direzione NO-SE.

Sotto il profilo geologico il territorio comunale può essere diviso, in maniera schematica in due zone: una settentrionale caratterizzata dalla presenza di rocce appartenenti alla Falda Toscana e alle Unità Liguri (Unità di Monte Morello) [v. figura 2, ove sono indicate in carta rispettivamente con i colori di tonalità marrone e verde], l'altra meridionale con presenza di terreni dei depositi continentali.

Per quanto riguarda i depositi alluvionali, questi sono presenti in maniera diffusa in tutto il territorio, sia lungo il corso del Fiume Arno nella zona settentrionale, che nella zona meridionale, lungo il corso del torrente Pesa, oltre che lungo i corsi d'acqua del reticolo minore.

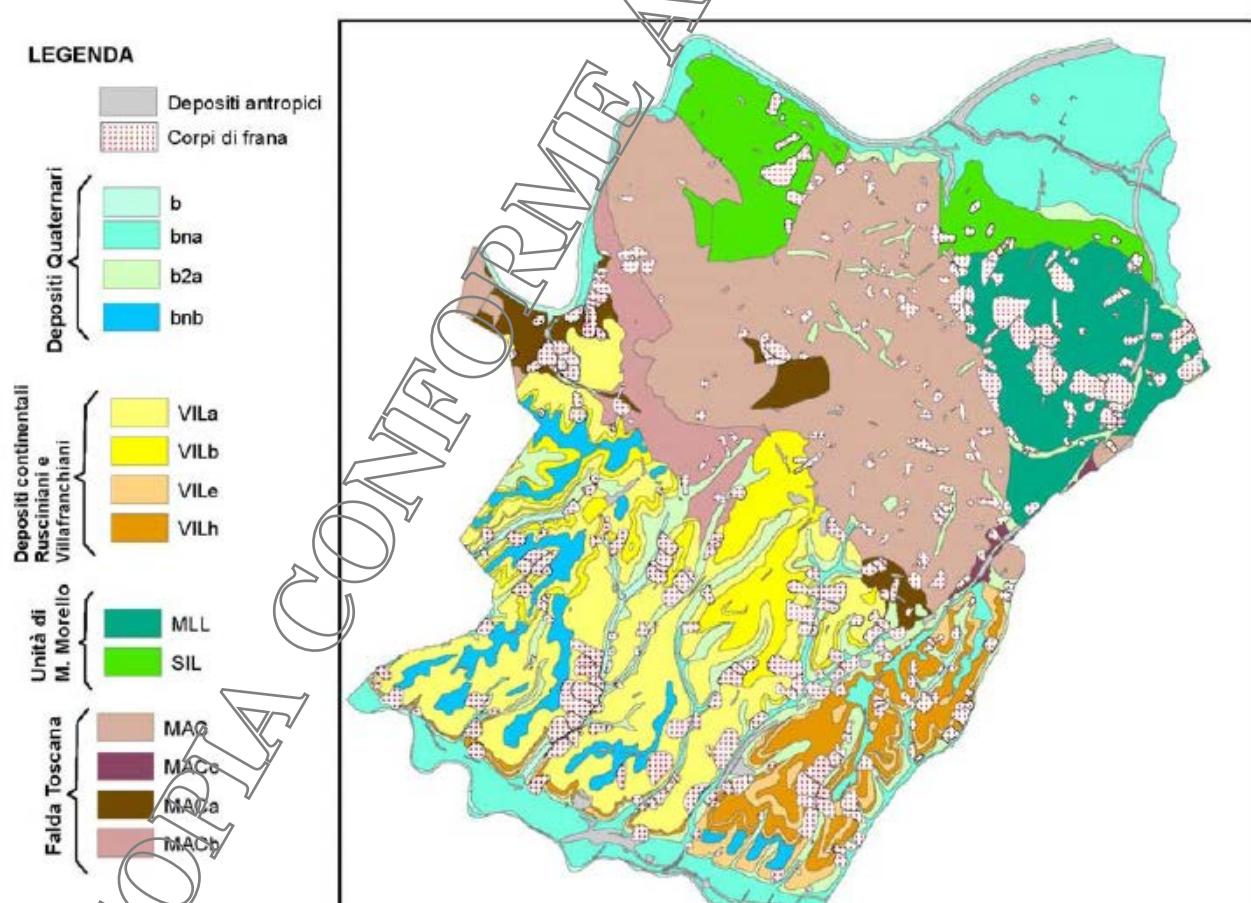


Fig. 2 – Carta Geologica schematica del territorio comunale. Non in scala.

Al fine di collocare correttamente dal punto di vista geologico-strutturale l'area, si riportano sinteticamente alcune informazioni riguardanti la storia geologica di questa parte dell'Appennino Settentrionale.

Le rocce più antiche affioranti nell'area in esame sono quelle appartenenti alle Unità del Dominio Ligure, in particolare alle formazioni cretacico-eoceniche del Dominio Ligure Esterno (Unità di Monte Morello) che giacciono in discordanza sui depositi torbiditici oligo-miocenici della Falda Toscana (Dominio Toscano), a seguito del sovrascorrimento e sovrapposizione avvenuto in età miocenica.

In particolare, nel settore di interesse le formazioni cretacico-eoceniche dell'Unità di Monte Morello sono caratterizzate dalla Formazione di Sillano, costituita dall'alternanza di prevalenti argilliti, calcilutiti, marne calcaree argillitiche e livelli arenacei e calcarenitici, e dalla Formazione di Monte Morello, flysch carbonatico costituito da prevalenti calcari marnosi, calcari micritici, marne e subordinati livelli argillitici.

Per quanto riguarda le formazioni torbiditiche oligo-mioceniche della Falda Toscana, affiorano le litologie appartenenti alla formazione del Macigno nelle sue varietà di litofacies, da quella arenaceo-torbiditica con intercalazioni pelitico siltitiche, a quella olistostromica caratterizzata da brecce argillose e calcaree in matrice argillitica.

Alla fase compressiva ne è succeduta una distensiva in seguito alla quale si è instaurata la nuova ingressione marina pliocenica, con la deposizione di sedimenti di origine marina e transizionale del Pliocene medio. Questi depositi giacciono in discordanza sui terreni miocenici, testimoniando che nel periodo a cavallo tra il Miocene inferiore e il Pliocene inferiore, si è verificata una fase compressiva (a cui è legata la piega coricata di M. Albano) che ha causato l'emersione e l'erosione del substrato litoide.

Nei settori vallivi alle suddette formazioni si sovrappongono i terreni recenti di copertura costituiti dai depositi eluvio-colluviali, dalle alluvioni recenti, terrazzate e non e dai depositi alluvionali attuali.

In particolare, il settore in esame è caratterizzato principalmente dalla presenza di depositi alluvionali recenti, terrazzati o non terrazzati, costituiti da ciottolami in matrice limoso-sabbiosa con tessitura da clasto a matrice sostenuta, ghiaie, sabbie e limi talora variamente pedogenizzati e di depositi eluvio-colluviali, costituiti da materiale con elementi eterometrici prevalentemente fini in abbondante matrice sabbiosa-limosa, derivanti da trasporto per ruscellamento. In corrispondenza dei settori arginali si ha la presenza di terreni antropici di riporto.

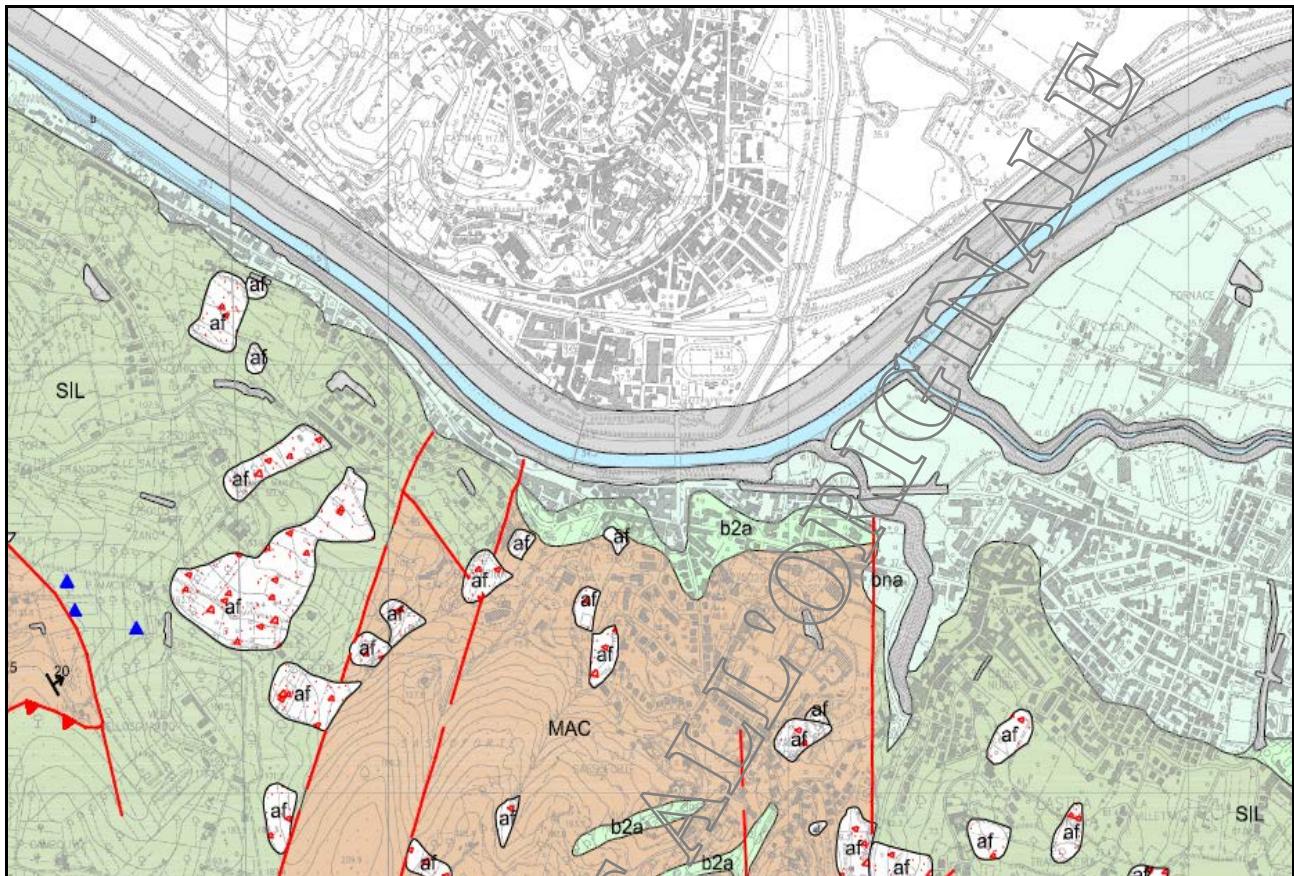


Fig. 3 – Carta Geologica (da Piano Strutturale).

Fonte: ripreso da sezioni CARG 275010, 275020, 275050, 275060

## LEGENDA

### DEPOSITI ANTROPICI

- (h) Terreni di riporto antropico

### CORPI DI FRANA

- (af) Accumuli frangibili  
Accumuli generalmente eterogenei ed eterometrici di materiali frioli, in matrice limoso-sabbiosa, con assetto scompenzato.

### DEPOSITI QUATERNARI

#### Depositi Olocenici

- (b) Depositi alluvionali attuali.  
Depositi dei letti fluviali, soggetti ad evoluzione, con ordinari processi fluviali; sabbie, limi e ghiaie e depositi prevalentemente limoso-sabbiosi per le piane alluvionali minori.
- (bna) Depositi alluvionali recenti, terrazzati o non terrazzati.  
Depositi dei letti fluviali, soggetti ad evoluzione, con ordinari processi fluviali; sabbie, limi e ghiaie e depositi prevalentemente limoso-sabbiosi per le piane alluvionali minori.
- (b2a) Depositi eluvio-coluviali.  
Materiale con elementi eterometrici prevalentemente fini in abbondante matrice sabbiosa-limosa, derivanti dall'alterazione del substrato ed accumulati in posto o dopo breve trasporto per ruscellamento.  
Olocene

#### Depositi del Pleistocene medio superiore

- (bnb) Depositi alluvionali terrazzati.  
Ghiaie, sabbie e limi dei terrazzi fluviali.

### DEPOSITI CONTINENTALI RUSCINIANI E VILLAFRANCHIANI

- (VILh) Limi argilloso-sabbiosi ed argille limoso sabbiose. Limi e argille rosse da giallastre a grigio azzurre massicci e contenenti anticlinori di sostanza organica e sparsi molluschi polmonati.  
Rusciniano-Villafranchiano
- (VILe) Sabbie e conglomerati. Ciottoli polimodali a tessitura prevalentemente grano-sostenuta con abbondante matrice sabbiosa-limosa e subordinata sabbie medio-grossolane, talora a laminazione plana o inclinata.  
Rusciniano-Villafranchiano
- (VILb) Sabbie a sabbie argillose. Sabbie medi-grandi e limi sabbiosi argilosì con ciottoli massicci, talora laminati plani, di ambiente alluvionale.  
Rusciniano-Villafranchiano
- (VILA) Conglomerati, ciottolati polimodali a tessitura grano-sostenuta con abbondante matrice sabbiosa-limosa in strati decimetrici-metrici tabulari amalgamati, massicci, di ambiente alluvionale.  
Rusciniano-Villafranchiano

### DOMINIO LIGURE

#### DOMINIO LIGURE ESTERNO

#### Unità di M. Morelo

- (MLL) Formazione di Monte Morello. Abbondanza di calcar avana e grigio giallastri, calcar marmosi e marme bianche a frattura concorde e subordinata argilli marmose, sarenite calcareo, rare brecce nummulitiche.  
Eocene
- (SIL) Formazione di Sillano. Argille rosate, spesso silifite, alternante a calcar marmosi verdastri o grigi, sabbie calcaree minute ed arenarie calcaree. Più raramente si trovano limfatiche porzioni di successioni stratigrafiche dei suddetti lutuli calcarei. Rare intercalazioni di gresie ad elementi ciclotilici e calcareo. (▲)  
Cretaceo sup. - Eocene inferiore

### DOMINIO TOSCANO

#### Falda Toscana

- (MAC) Macigno. Arenarie torbiditiche quarzoso-feldspatiche-micacee, spesso gradiate di colore grigio, giallastre per alterazione, e a granulometria generalmente da media a grossolana. In strati di spessore fino a 4 metri con intercalazioni centimetrico-decimetriche di pelli sillose grigio-scure. Nella parte superiore della falda relativamente comuni anche intercalazioni decimetriche-metriche di calcar marmoso/marme calcarea e di argilli nerastre.  
Oligocene medio-sup. - Miocene inferiore
- (MACc) Marne di S. Polo. Marne e marne sillose grigie o grigio giallastre a frattura scheggiata, con intercalazioni di silidi ed arenarie fini torbiditiche. Calcarezzante la parte superiore del Macigno e sono generalmente associate al tetto degli ololistomi.  
Oligocene sup. - Miocene inferiore
- (MACb) Macigno. Arenarie torbiditiche quarzoso-feldspatiche-micacee, a granulometria generalmente da media a fine, in strati di spessore decimetrici, con intercalazioni centimetrico-decimetriche di pelli sillose grigio-scure.  
Oligocene medio-sup. - Miocene inferiore
- (MACs) Ololistomi. Brecce argillose di elementi calcarei micritici, silici in matrice argillatica da bruna ad ocrea. Intercalate nella parte superiore del Macigno.  
Oligocene sup. - Miocene inferiore

- Stratificazione normale  
Stratificazione rovesciata  
Stratificazione orizzontale

- Contatto stratigrafico  
- - - - Contatto inconforme  
— Faglia/faglia incerta  
— Faglia diretta /faglia diretta incerta  
— Contatto tectonico  
— Sovrascorimento certo/incerto

## 2. DESCRIZIONE DELLE FORMAZIONI

Lo studio geologico dell'area ha evidenziato la presenza delle seguenti unità geologiche (età crescente dall'alto verso il basso):

### Depositi antropici

Sono terreni di origine antropica (h) .

### Depositi quaternari (v. Carta Geologica; fig. 3)

Sono quelli di specifico interesse per l'area analizzata e sono costituiti dalle coltri detritiche riconducibili a:

- depositi alluvionali attuali (b) (*Olocene*)
- depositi alluvionali recenti, terrazzati e non terrazzati (bna) (*Olocene*)
- depositi eluvio-colluviali (b2a) (*Olocene*)

I depositi alluvionali attuali (b) sono i depositi dei letti fluviali attuali, soggetti ad evoluzione, attraverso processi fluviali ordinari, costituiti da sabbie, limi e ghiaie e da depositi prevalentemente limoso sabbiosi nel caso delle piane alluvionali minori.

I depositi alluvionali recenti, terrazzati o non terrazzati (bna) sono riconducibili a depositi di piana alluvionale, costituiti prevalentemente da ciottolati in matrice limoso-sabbiosa, ghiaie, sabbie e limi talora variamente pedogenizzati.

I depositi eluvio-colluviali (b2a) sono costituiti da elementi eterometrici a granulometria minore del detrito di versante, in abbondante matrice sabbioso-limosa, derivanti dall'alterazione del substrato ed accumulati in posto dopo breve trasporto per ruscellamento e per gravità.

### Depositi del Pleistocene Medio - Superiore

- Depositi alluvionali terrazzati (bnb)

Ghiaie, sabbie e limi dei terrazzi fluviali. Si tratta di depositi alluvionali terrazzati caratterizzati trovano morfologicamente sopraelevati rispetto all'attuale alveo dei corsi fluviali (*Pleistocene medio – Pleistocene superiore*).

### DEPOSITI CONTINENTALI RUSCINIANI E VILLAFRANCHIANI

- Limi argilloso-sabbiosi e argille limoso sabbiose (VILh) (*Rusciniano-Villafranchiano*)

Limi e argille limose da giallastre a grigio azzurre, generalmente massive, contenenti arricchimenti di sostanza organica e sparsi molluschi polmonati.

Ciottoli polimodali a tessitura prevalentemente clasto-sostenuta con abbondante matrice sabbioso-limosa e subordinate sabbie medio-grossolane, talora a laminazione piana o inclinata.

- Sabbie e sabbie argillose (VILb) (*Rusciniano-Villafranchiano*)

Sabbie medio-finì e limi sabbioso argilosi giallastri massivi, talora laminati piani, di ambiente alluvionale.

- Conglomerati (VILA) (*Rusciniano-Villafranchiano*)

Ciottoli polimodali a tessitura prevalentemente clasto-sostenuta con abbondante matrice sabbioso-limosa e subordinate sabbie medio-grossolane, talora a laminazione piana o inclinata.

### DOMINIO LIGURE ESTERNO – UNITA' DI MONTE MORELLO

- Formazione di Monte Morello (MLL) (*Eocene*)

Si tratta di un'alternanza di marne giallo-brune con frattura a saponetta, calcari marnosi bianco-giallastri a grana

finissima e frattura conoide, argilliti ed argilliti marnose grigie, arenarie calcarifere micacee avane e rare calcareniti biancastre, di natura torbiditica (talora la base degli strati è calcarenitica). Localmente sono presenti liste di selce nera. Lo spessore degli strati varia da pochi centimetri ad alcuni metri. Verso la base è presente talora una litofacies prevalentemente marnosa con colorazioni che variano dal rosa al verdastro e con rare intercalazioni di marne argillose brune.

Il passaggio alla sottostante Formazione di Sillano avviene in modo brusco con la comparsa di argilliti nere e brune. La natura di tale passaggio è incerta: in vari casi potrebbe essere stratigrafica ma in altri la netta discordanza angolare tra le due formazioni e la presenza di un certo grado di tettonizzazione nella Formazione di Sillano farebbe supporre una natura tettonica.

#### *- Formazione di Sillano (SIL) (Cretaceo superiore. – Eocene inferiore)*

Argilliti e siltiti fogliettate, grigio scure, nerastre, rosse, marroni e verdastre, alternate a strati calcarei, calcarenitici e calcareo-marnosi torbiditici a grana fine, talora litografici, da sottili a molto spessi, di colore nocciola o giallastri all'alterazione, grigio chiari al taglio, talvolta con patina verdastra. Frequenti strati gradati calcarenitici da mediofini a grossolane grigio-scuri, marroni all'alterazione. I livelli calcarei si presentano spesso con fatturazione ad incudine.

### **DOMINIO TOSCANO – FALDA TOSCANA**

*Macigno* – Litofacies arenacea medio-grossolana (MAC) (*Oligocene medio/superiore – Miocene* giallastre per alterazione, a granulometria generalmente da media a grossolana, in strati di spessore fino a 4,0 m con intercalazioni centimetrico-decimetriche di peliti siltose color grigio scuro. Nella porzione superiore risultano relativamente comuni anche intercalazioni decimetriche-metriche di calcilutiti marnose, marne calcaree e di argilliti nerastre.

*Macigno* – Litofacies arenacea medio-fine (MACb) (*Oligocene medio/superiore – Miocene inferiore*). Arenarie torbiditiche quarzoso-feldspatico-micacee, di colore grigio, marroni giallastre per alterazione, a granulometria generalmente da media a fine, in strati di spessore decimetrico, con intercalazioni centimetrico-decimetriche di peliti siltose color grigio scuro.

*Macigno* – Litofacies olistostromica (MACa) (*Oligocene superiore – Miocene inferiore*)

Sono corpi lenticolari, generalmente allungati, intercalati stratigraficamente alle altre normali litofacies rappresentati da brecce argillose ad elementi calcarei micritici e siltitici in matrice argillitica da bruna ad ocrea. Si presentano intercalati nella porzione superiore del Macigno.

Per quanto riguarda la loro messa in posto, il meccanismo principale è la gravità, e richiede un'intensa frammentazione delle rocce e una liquefazione del materiale pelitico, spesso proveniente da formazioni ancora poco litificate.

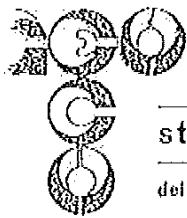
*Marne di San Polo* (MACc) (*Oligocene medio/superiore – Miocene inferiore*). Marne e marne siltose grigie o grigio giallastre a frattura scheggiosa, con intercalazioni di siltiti ed arenarie fini torbiditiche. Generalmente si rinvengono nella porzione superiore della formazione del macigno e sono generalmente associate al tetto degli olistostromi.

## 2.1 Successione stratigrafica del sito di studio

Sotto il profilo geologico, l'area è inserita nella pianura alluvionale Firenze-Prato-Pistoia ed è caratterizzata da depositi fluviali in fase di torbida e di paleoalveo del Fiume Arno e del Borro di Rimaggio.

Nel dettaglio, la stratigrafia del sito ricostruita con i sondaggi n. S30 e n. S31 (Banca Dati Sottosuolo – LaAMMA) rispettivamente posti a valle e a monte dell'area di studio alla distanza reciproca di circa 100 m dalla zona di studio, delinea la presenza di terreni di origine alluvionale che poggiano su un substrato litoide stratificato costituito da banchi di calcari marnosi e argilliti fogliettate.





studio geologico

del Dott. E. AIELLO & R. NERONI

COMMITTENTE:

LOCALITÀ: VIA DI SOTTO

SONDAGGIO N° 30

DEPT.	STRATIGRAF.	N. SP.	PROF. CAMPO DI	DESCRIZIONE TERRENO ATTRAVERSATO	P.P.	VANE	TEST	H <sub>2</sub> O
				Limo sabbioso marrone inglobante breccia fine.				
				Limo sabbioso a legante argilloso.				
S.D.				Argilla limosa debolmente sabbiosa.				
				Sabbia fine limosa con frequenti livelletti di argilla marrone.				
30.0				Sabbia limosa marrone verdastra a debole legante argilloso, inglobante ghiaia fine e media.				
15.0				Argille marnose e marne nerastre,				



studio geologico  
del Dott. E. AIELLO & R. NERONI

COMMITTENTE :  
LOCALITÀ: BORRO RIMAGGIO  
SONDAGGIO № 31

SPQF.	STRATIGRAF.	DIMP.	Nº PROF.	CAMPIONE	DESCRIZIONE TERRENO ATTRAVERSATO	F.P. H₂S CO₂
					Limo sabbioso inglobante ghiaie.	
					Limo argilloso debolmente sabbioso.	
					Sabbia finissima limesa con interlivelli argilosì.	
					Sabbia limosa.	
					Limo sabbioso inglobante breccie fini.	
					Limo sabbioso a legante argilloso con fini breccie marnose.	
					Argille marnose e marne.	
5.0						
10.0						
15.0						

Nell'area sono stati effettuati dei saggi (v. Ubicazione in fig. 5) i cui risultati, mutuati dalla Relazione Tecnica del dott. geol. Massimo Della Schiava (2013), sono riportati in tabella.

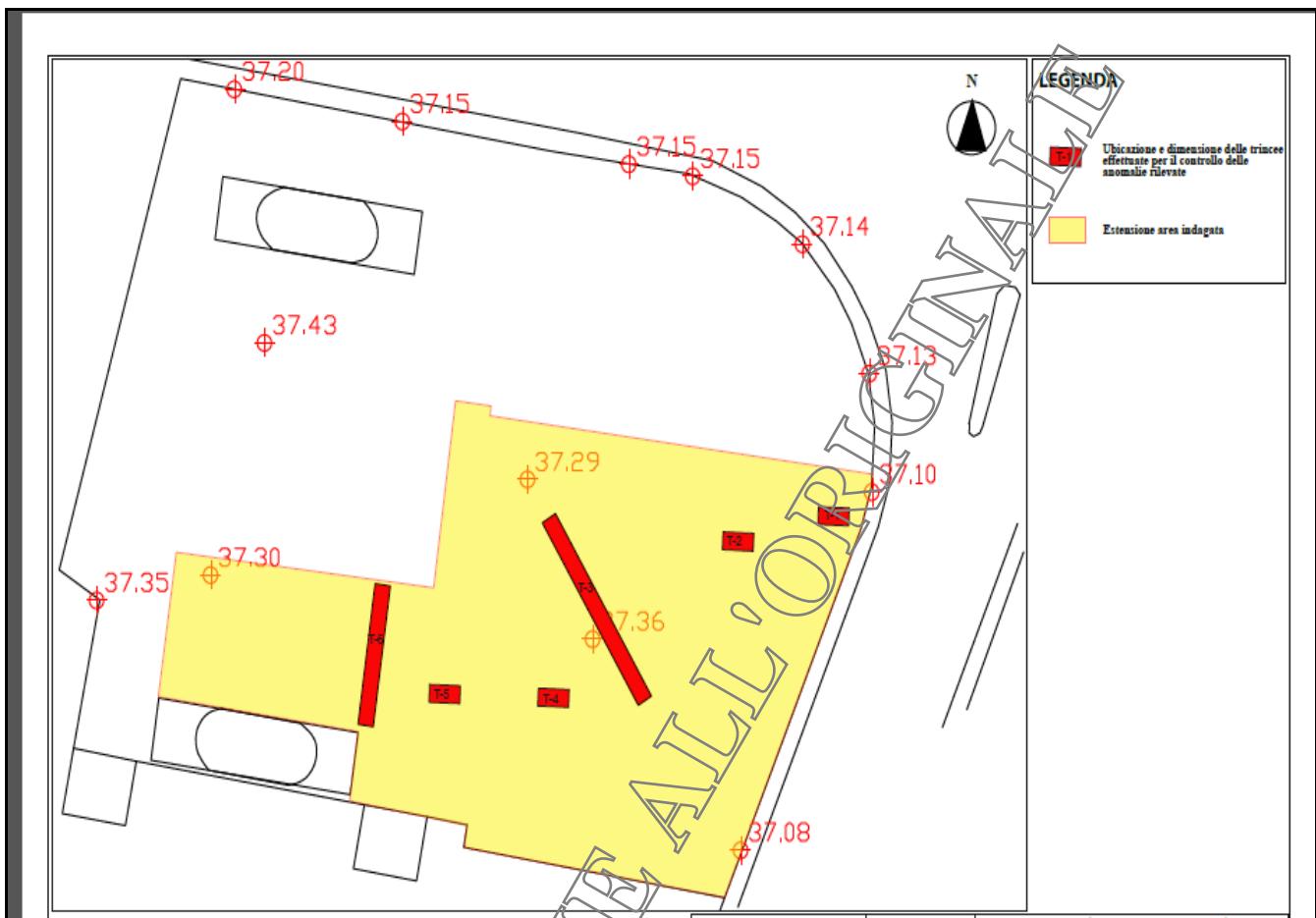


Fig. 5 – Ubicazione trincee esplorative.

id Anomalia	id Saggio	Profondità	Note
1	T-1	2,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da 0,0-1,5 Rifiuti</li> <li>• da 1,5-2,0 Argilla limosa</li> </ul> <p>I rifiuti sono costituiti da inerti, materiale plastico e ferroso, filtri olio, cartucce grasso, marmitte di auto, parti di auto frammisti in una matrice terrosa.</p> <p>Da analisi organolettica è presente una evidente contaminazione da idrocarburi, proveniente dall'area caratterizzata dalla presenza di cisterne interrate (Lato nord trincea)</p> <p>E' stata rilevata la presenza di frammenti in cemento amianto in uno spessore superficiale di cm 3</p>
2	T-2	2,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da 0,0-0,7 Rifiuti</li> <li>• da 0,7-2,0 Argilla limosa</li> </ul> <p>I rifiuti sono costituiti da inerti, materiale plastico e ferroso, filtri olio, cartucce grasso, marmitte di auto, parti di auto frammisti in una matrice terrosa.</p> <p>Dall'analisi organolettica si ipotizza la possibile presenza di idrocarburi.</p> <p>E' stata rilevata la presenza di frammenti in cemento amianto in uno spessore superficiale di cm 3</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da 0,0-1,5 Rifiuti</li> <li>• da 1,5-3,0 Argilla limosa</li> </ul> <p>Tale trincea è stata realizzata di una lunghezza pari a 10m, per verificare l'anomalia geoelettrica riscontrata. nella realtà è stato riscontrato alla profondità di 1,5m da p.c. la presenza di un nylon che separa i rifiuti dal terreno in posto.</p> <p>I rifiuti sono costituiti da inerti, materiale plastico e ferroso, filtri olio, cartucce grasso, marmitté di auto, parti di auto frammisti in una matrice terrosa.</p> <p>E' stata rilevata la presenza di frammenti in cemento amianto in uno spessore superficiale di cm 5</p>
3	T-3	3,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da 0,0-1,5 Rifiuti</li> <li>• da 1,5-3,0 Argilla limosa</li> </ul> <p>I rifiuti sono costituiti da inerti, materiale plastico e ferroso, filtri olio, cartucce grasso, marmitté di auto, parti di auto frammisti in una matrice terrosa.</p> <p>E' stato riscontrato alla profondità di 1,5m da p.c. la presenza di un nylon che separa i rifiuti dal terreno in posto.</p> <p>Non è stata rilevata la presenza di frammenti in cemento amianto.</p>
4	T-4	3,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da 0,0-1,5 Rifiuti</li> <li>• da 1,5-3,0 Argilla limosa</li> </ul> <p>I rifiuti sono costituiti da inerti, materiale plastico e ferroso, filtri olio, cartucce grasso, marmitté di auto, parti di auto frammisti in una matrice terrosa.</p> <p>E' stato riscontrato alla profondità di 1,5m da p.c. la presenza di un nylon che separa i rifiuti dal terreno in posto.</p> <p>Non è stata rilevata la presenza di frammenti in cemento amianto.</p>
5	T-5	3,0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da 0,0-1,5 Rifiuti</li> <li>• da 1,5-3,0 Argilla limosa</li> </ul> <p>I rifiuti sono costituiti da inerti, materiale plastico e ferroso, filtri olio, cartucce grasso, marmitté di auto, parti di auto frammisti in una matrice terrosa.</p> <p>E' stato riscontrato alla profondità di 1,5m da p.c. la presenza di un nylon che separa i rifiuti dal terreno in posto. Lo spessore dei rifiuti separati dal nylon si assottiglia fino a terminare in direzione della nuova tratta ferroviaria</p> <p>E' stata rilevata la presenza di frammenti in cemento amianto in uno spessore superficiale di cm 3</p>
	T-6	2,0	<p>Tale trincea aggiuntiva è stata effettuata per verificare la presenza di rifiuti al di sotto della tratta ferroviaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Da 0,0-1,2 Terreno rimaneggiato</li> <li>• da 1,2-2,0 Argilla limosa</li> </ul> <p>Non è stata riscontrata la presenza di nylon.</p> <p>Non è stata rilevata la presenza di frammenti in cemento amianto.</p>



Foto 4: Trincea T-1



Foto 5: Trincea T-2



Foto 6: Trincea T-3



Foto 7: Trincea T-4

COPIA CONFORME AL  
MÉTODO DE  
EXCAVACIÓN



Foto 8: Trincea T-5



Foto 9: Trincea T-6

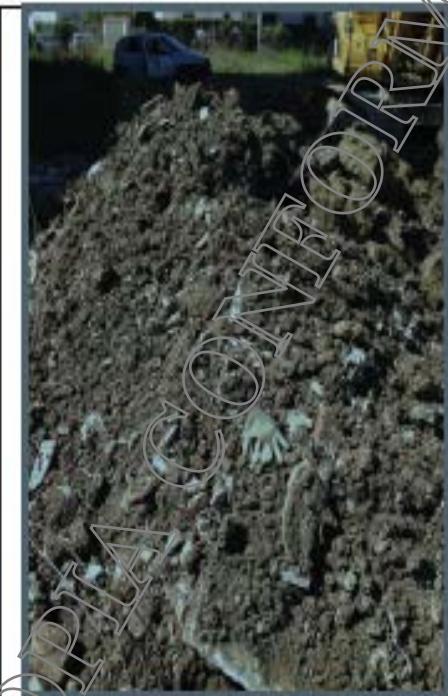


Foto 10: Trincea T-3



Foto 11: Trincea T-4

La successione litologica media rilevata può essere riassunta come segue:

<b>1. Materiale di riporto</b>	– Materiale da demolizione misto a sabbia che si estende da p.c. a circa 1,5 m da p.c..
<b>2. Argille limose con sabbie limose subordinate</b>	– depositi alluvionali costituiti da una alternanza di lenti di argille limose e sabbie limose che si estende dalla profondità di circa 1,5 m a circa 7-8 da p.c.. <b>Sigla Formazione (bna, b2a; v. Carta Geologica)</b>
<b>3. Bedrock stratigrafico</b>	– alternanza di calcari marnosi litoidi in bancate con potenza > 1 m e livelli decimetrici di argilliti fogliettate marnose. In effetti, dai dati di archivio GeoEco <u>Progetti</u> il substrato è presente a profondità comprese tra 8 m e 15 m ed è costituito da marne siltose, riferibili molto verosimilmente alla Formazione di Sillano.

### 3. ASPETTI IDROGEOLOGICI

Dalle indagini eseguite si rileva che il livello di falda è collocato a -5 m da p. c.. La falda, infatti, è impostata nelle sabbie debolmente ghiaiose passanti a limi-sabbiosi ad una profondità di 5,0 m da p.c.. Tale dato è confermato anche dai saggi effettuati nell'area che hanno evidenziato nell'ambito dei primi 5,0 m a partire dal piano campagna attuale l'assenza di acqua.

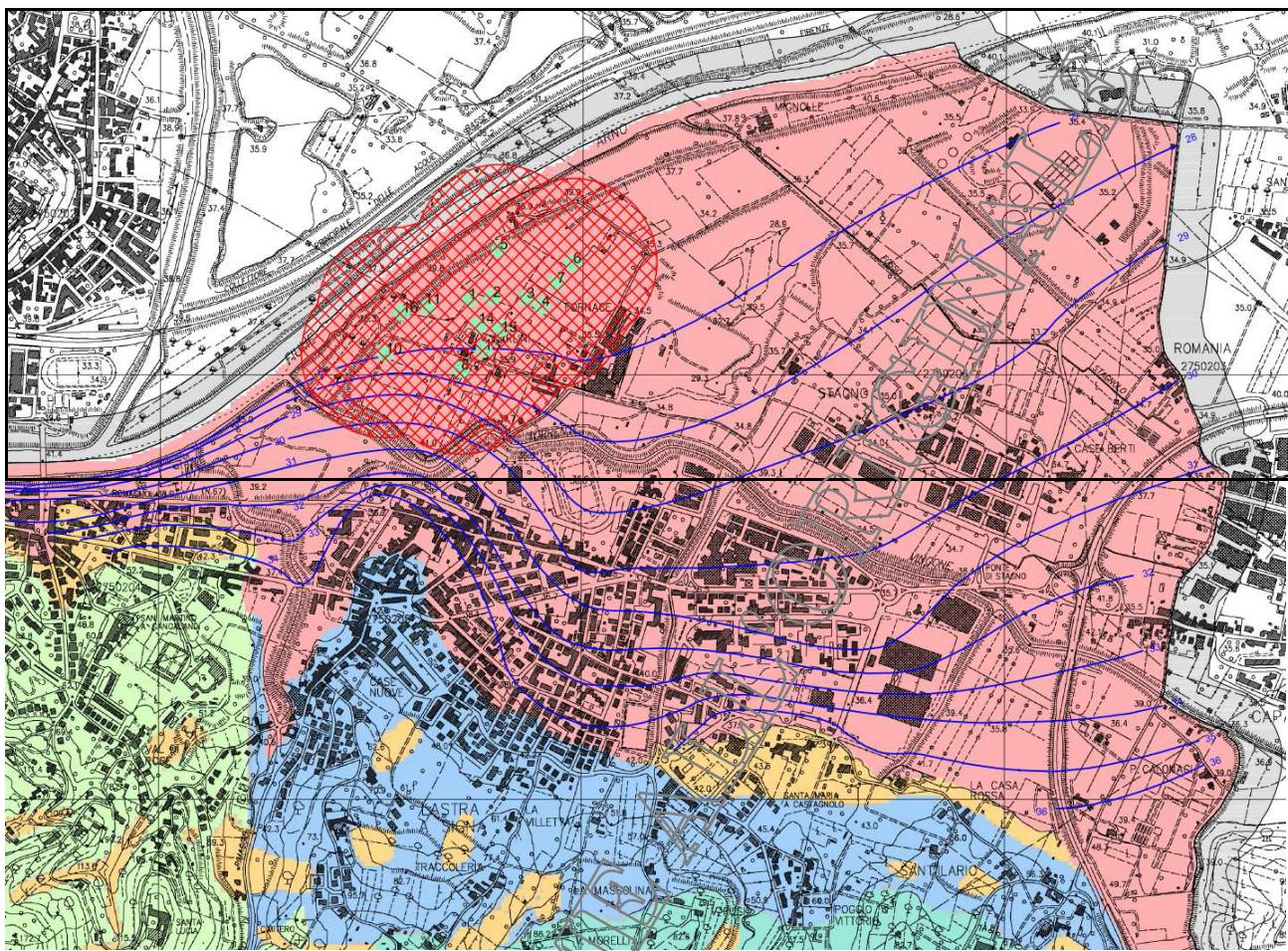


Fig. 6a – Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acque sotterranee (tratta dal Piano Strutturale del Comune di Lastra a Signa; aggiornamento marzo 2014).

#### LEGENDA

##### VULNERABILITA' ELEVATA

**E** Acquifero libero in materiali alluvionali a granulometria da grossolana a media (alluvioni recenti), senza o con scarsa protezione.

##### VULNERABILITA' ALTA

**Aa** Falde libere in materiali a granulometria eterogenea con scarsa protezione.

**Ab** Falde libere presenti in materiali detritici di modesta continuità areale.

##### VULNERABILITA' MEDIA

**Ma** Sabbie e ciottolami con interposti livelli limosi, generalmente con copertura poco permeabile; arenarie fratturate con rete idrica di solito a media profondità; calcaro marnoso e marne interessati da modesta circolazione idrica nella rete delle fratture; arenarie e siltiti quarzose con livelli argillosi intercalati che danno origine a più falde.



Per quanto concerne la permeabilità, dai dati raccolti in letteratura sul sito specifico, questa è riportata nella tabella seguente.

<b>Livello</b>	<b>Permeabilità (cm/sec)</b>
Rifiuti	$10^{-3} \div 10^{-4}$ bassa
Argille limose	$10^{-7}$ impermeabile

## 4. ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Il territorio del comune di Lastra a Signa è, come già accennato, caratterizzato dalla presenza di zone mediamente acclivi accanto ad altre dalla morfologia decisamente più dolce. L'area di interesse si inserisce in quest'ultimo contesto. In particolare, trattasi di una fascia di terreni pianeggianti costituiti dai depositi alluvionali del F. Arno, intensamente antropizzata, dove è ubicato il sito oggetto di studio alla quota di 37 m s.l.m..

Si descrivono di seguito le tipologie di morfemi presenti nell'area vasta.

### Forme, processi e depositi per acque correnti superficiali

#### Ruscellamento diffuso

Forme dovute ad erosione idrica superficiale in rigagnoli o foliare, periodicamente obliterate da pratiche agricole; si innescano nella parte superiore e media della stessa e provocano un progressivo assottigliamento del suolo. A seconda dell'intensità e della diffusione areale caratterizzano "aree soggette ad erosione profonda" o settori "soggetti ad erosione superficiale".

#### **Erosione lineare o incanalata**

Incisioni vallive con versanti ripidi e simmetrici, generalmente prive di depositi alluvio-colluviali, sede di deflusso di acque sia permanente che temporaneo che mostrano incisioni in continuo approfondimento.

#### **Orli di terrazzo o ripe d'erosione**

Brusche rotture di pendio al margine di superfici terrazzate; indicano fenomeni erosivi fluviali in terreni alluvionali più antichi.

#### **Erosioni laterali di sponda**

Attività erosive esercitate dai corsi d'acqua sulle sponde, in particolare in corrispondenza delle anse; tali processi possono causare, a lungo andare, crolli di entità cospicua in aree ritenute ad alta stabilità perché pianeggianti.

#### **Alveo con tendenza all'approfondimento (erosione incanalata)**

Incisioni vallive con versanti ripidi e simmetrici, generalmente prive di depositi alluvio-colluviali, sede di deflusso di acque sia permanente che temporaneo che mostrano incisioni in continuo approfondimento.

### **Forme, processi e depositi antropici e manufatti**

#### **Le forme ed i processi antropici**

Si tratta di forme dovute all'azione dell'uomo sul territorio, quindi rientrano in questa categoria un'ampia gamma di interventi: cave attive o inattive, dighe, rilevati e laghetti artificiali e in generale tutte le aree che per una qualsiasi ragione sono state manipolate dall'uomo, come quella qui considerata.

Sotto il profilo geomorfologico l'area analizzata è talora interessata sia da forme e processi di erosione idrica, che da forme di origine antropica (manomissioni, rimaneggiamenti, riporti).

Per quanto riguarda la prima tipologia sono presenti forme di denudazione ed erosione, mentre per le forme di origine antropica, queste sono costituite da orli di scarpata artificiali, argini artificiali, rilevati stradali e ferroviari, cave inattive e corpi d'acqua, ampi rimaneggiamenti. Di rilievo la presenza di rilevati stradali di origine antropica.

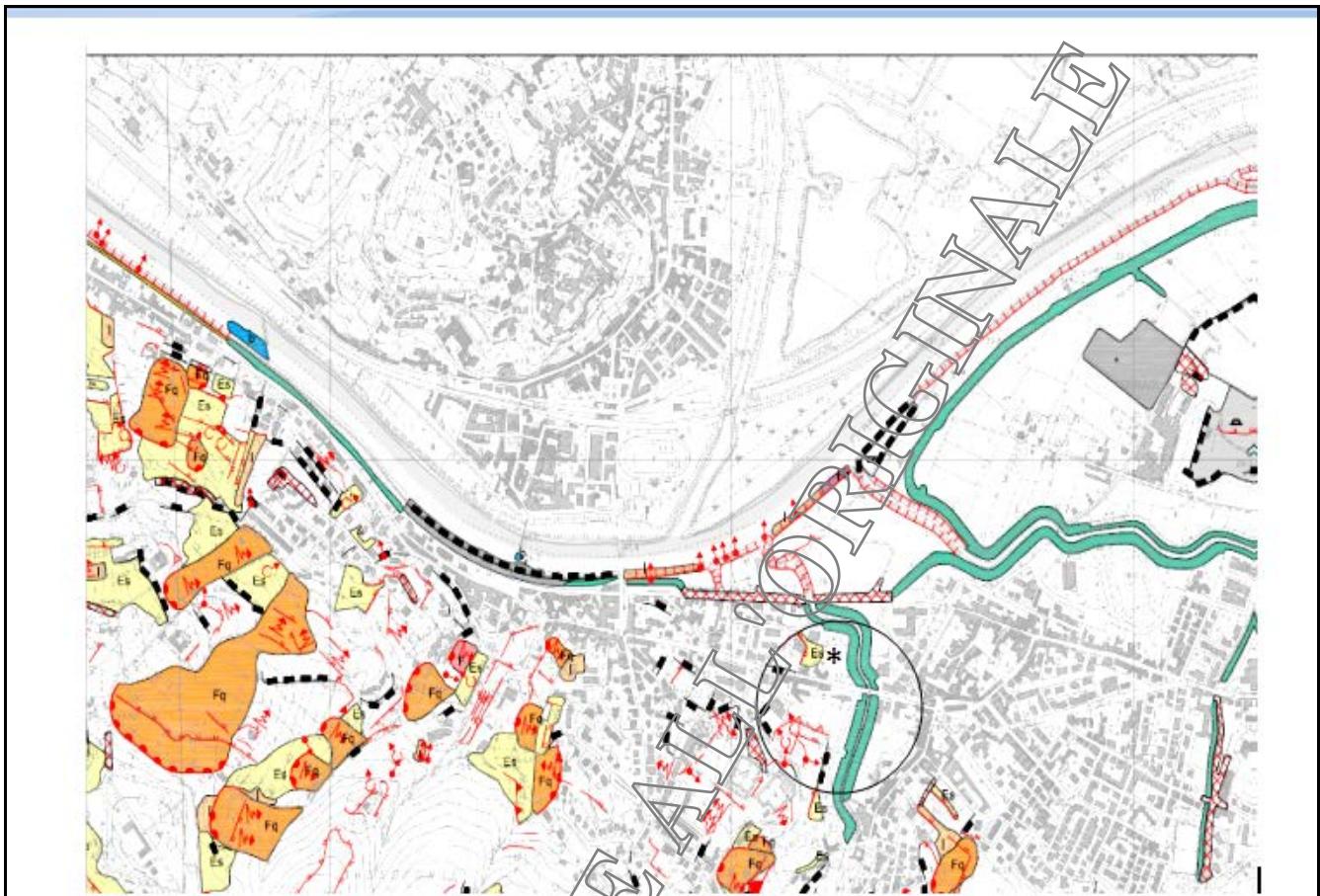


Fig. 7 – Carta Geomorfologica (da Piano Strutturale).

## LEGENDA

### 1 FORME E PROCESSI DI EROSIONE IDRICA E DEL PENDIO

#### 1.1 Forme di denudazione o erosione

- Orlo di scarpata fluviale o di terrazzo
- Orlo di scarpata attiva
- Orlo di scarpata non attiva
- Orlo rimodellato di scarpata o debole rottura di pendio
- E Area soggetta ad erosione profonda

#### 1.2 Es

- Area soggetta ad erosione superficiale
- Area soggetta ad erosione superficiale di limitata estensione
- Erosione lineare o incanalata
- Erosione laterale di sponda
- Vallecola a fondo piatto

#### 1.3

- Depressione in piano

#### 1.2 Forme di accumulo

#### b

- Barra fluviale

### 2 FORME E PROCESSI DOVUTI A GRAVITA'

#### 2.1 Forme di denudazione

- Corona di frana attiva
- Frana di limitata estensione
- Fd Area molto instabile per franosità diffusa
- I Area instabile per soliflusso generalizzato

#### 2.2 Forme di accumulo e relativi depositi

#### Schiavamento rotazionale/rastremo

- F Corpo di frana attiva
- Fq Corpo di frana quiescente
- Fs Corpo di frana antica

### 3 FORME ARTIFICIALI (ANTROPICHE)

- Orlo di scarpata di origine antropica
- Impianto di trattamento Inerti
- Cava attiva
- Cava inattiva
- W Corpo d'acqua
- Rilevato stradale e ferroviario, diga in terra, terrapieno
- Difesa fluviale di sponda
- Argine artificiale
- \* Area intensamente modellata da interventi umani
- U Area di recente urbanizzazione: "r" residenziale, "i" industriale, "s" sportiva

COPIA

SCARPE ALTA  
FORME ALL'ORIGINE  
VAL

### Le Pericolosità dell'area

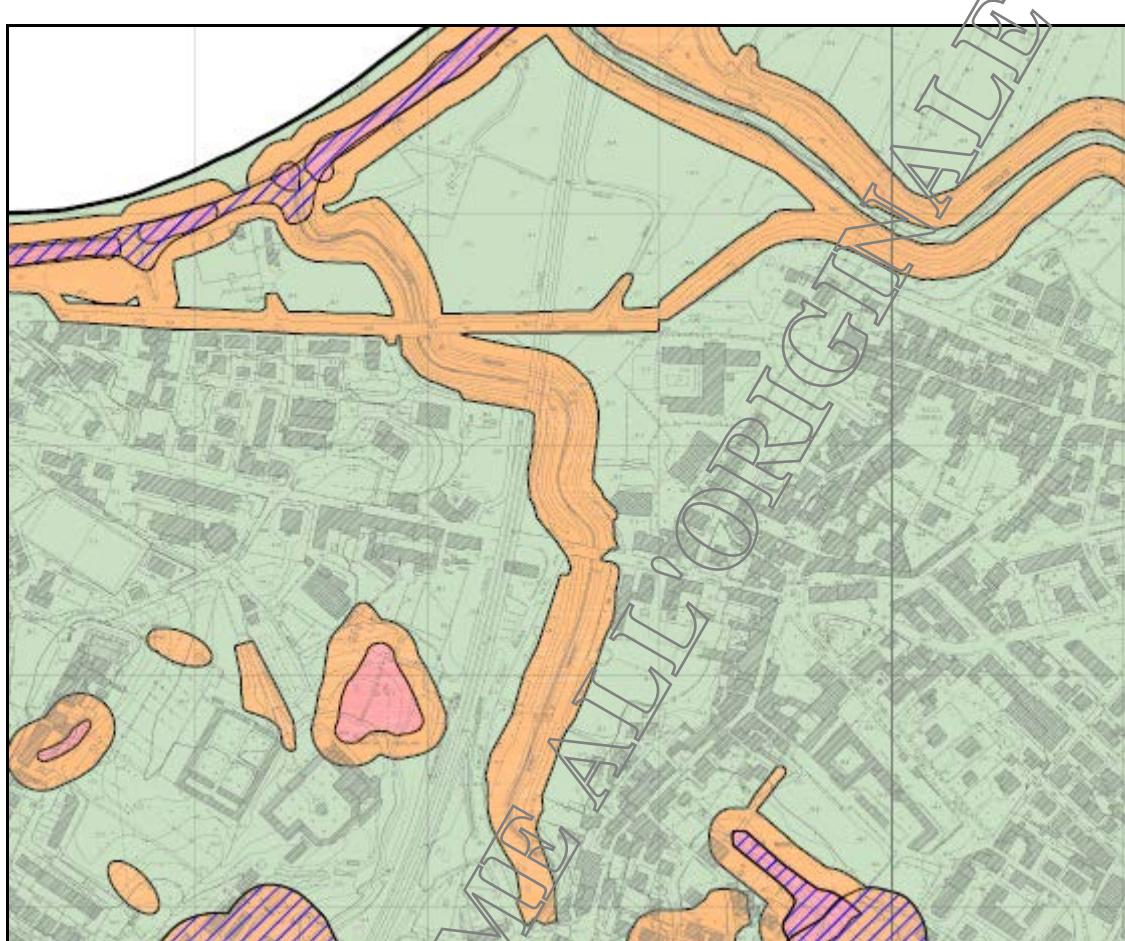


Fig. 8 – Carta della Pericolosità Geologica.

**G2 – Pericolosità geologica media.**

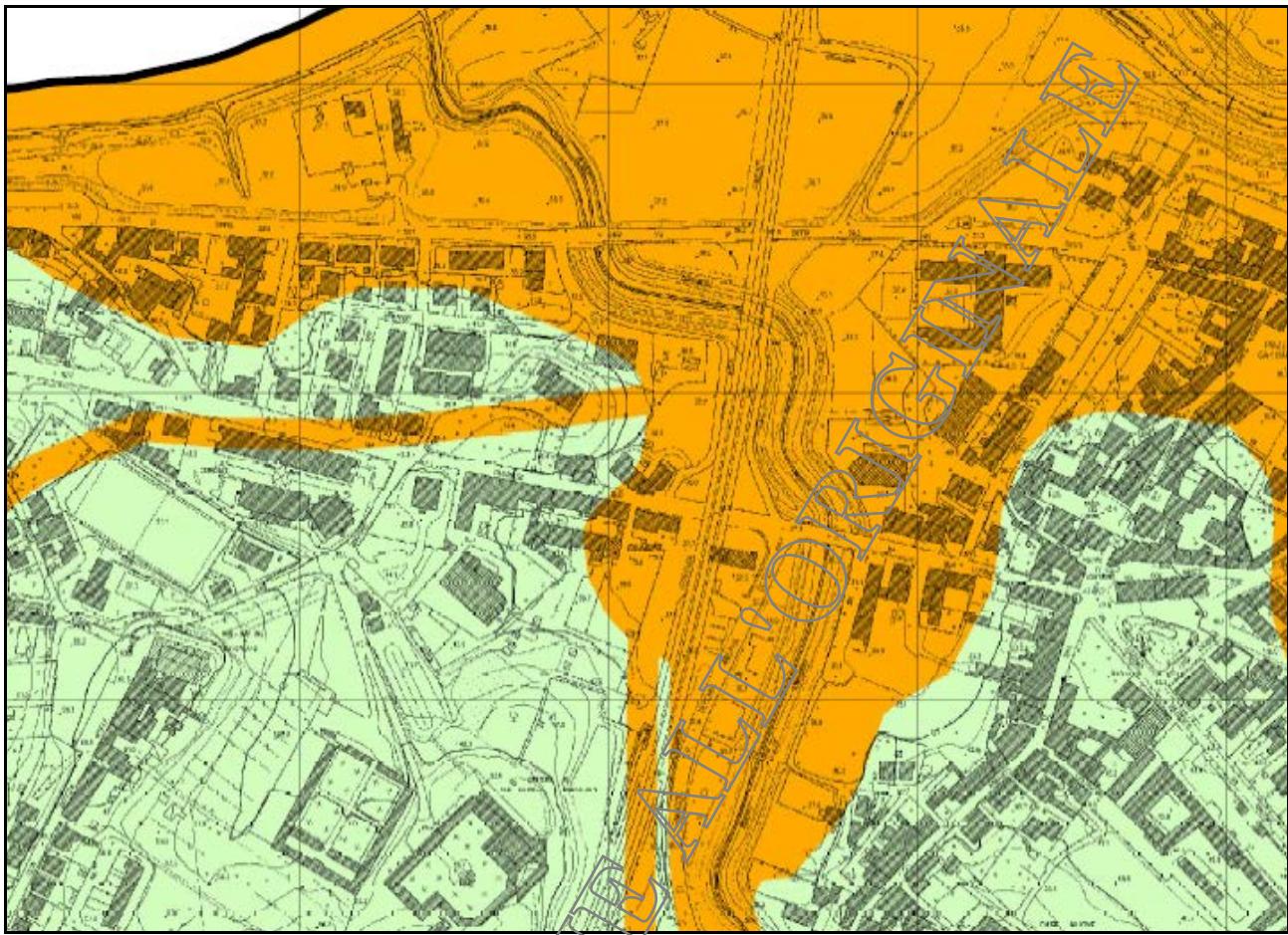


Fig. 9 – Carta della Pericolosità sismica (da Piano Strutturale).

### S.3 Pericolosità sismica locale elevata.

#### LEGENDA

##### Pericolosità della pericolosità sismica locale (D.P.G.R. N.53/R DEL 25 OTTOBRE 2011)

- Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4):**  
zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni suscettibili di liquefazione dinamica in comuni classificati in zona sismica 2;
- Pericolosità sismica locale elevata (S.3):**  
zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con termini di fondazione particolarmente scadenti che possono dare luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-mecaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazioni in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contenuto di impedenza sismica atteso fra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.
- Pericolosità sismica locale media (S.2)**  
zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)
- Pericolosità sismica locale bassa (S.1):**  
aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

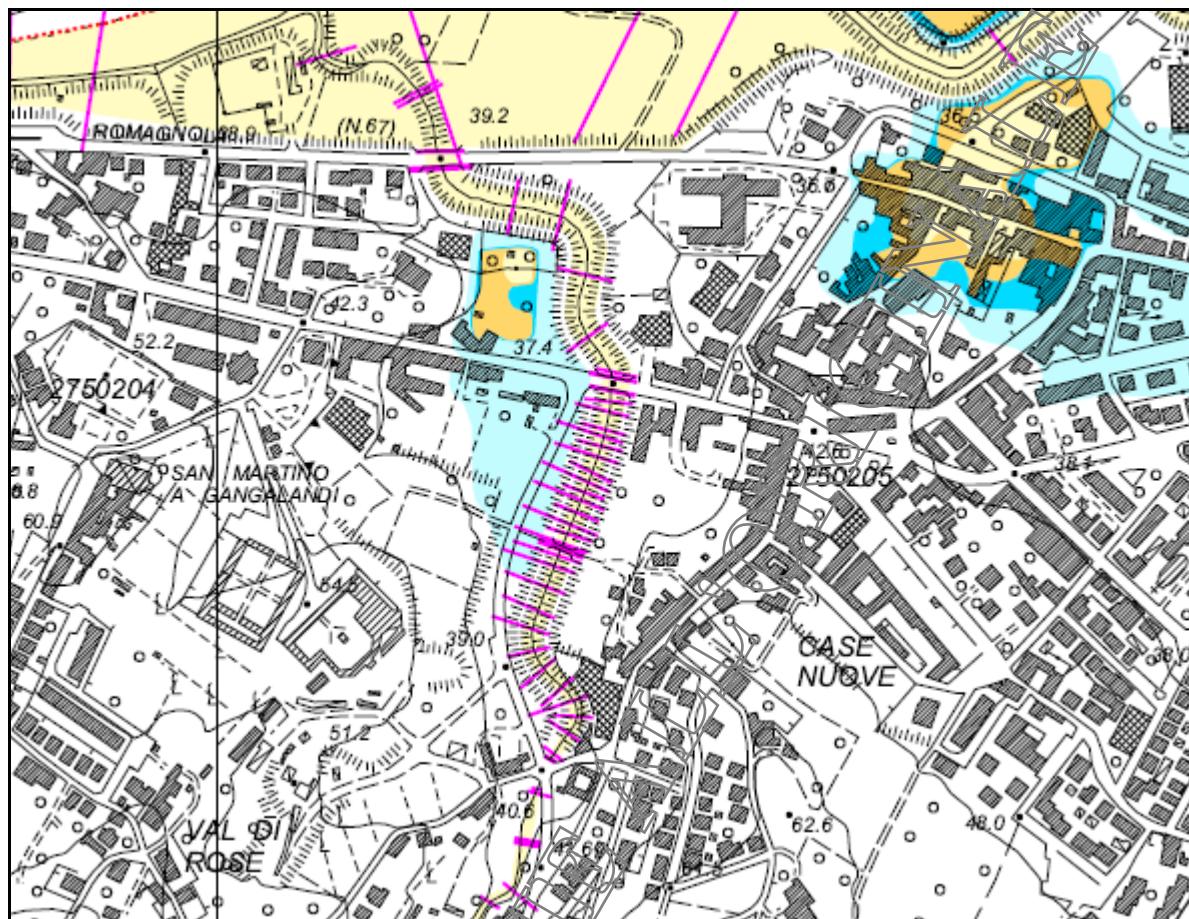


Fig. 10 – Carta delle aree sondabili (da Piano Strutturale)..



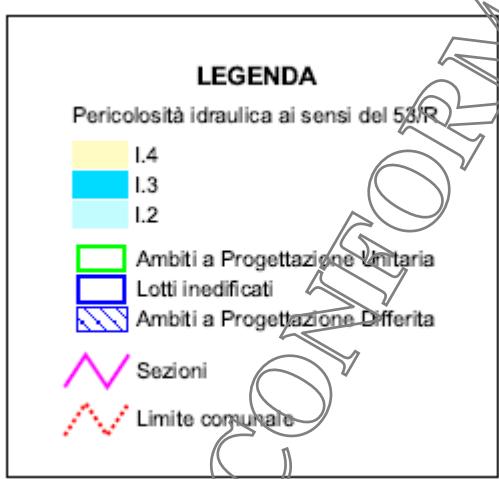
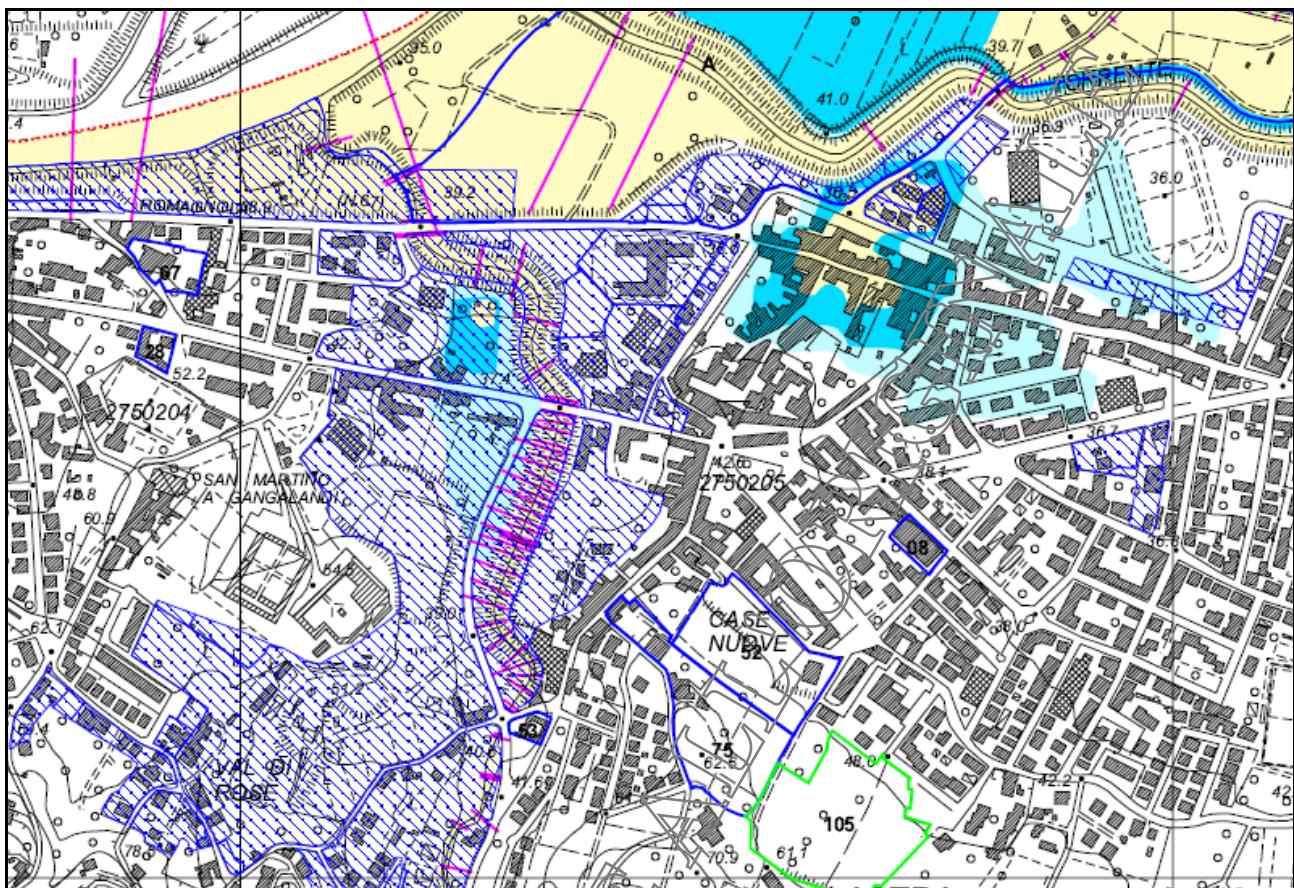


Fig. 11 – Carta della Pericolosità Idraulica (da Piano Strutturale).

I.2 pericolosità idraulica media.



Fig. 12 – Vista aerea dell'area (da Google Earth).



Fig. 13 – Area di studio

## 5. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Il Modello Geotecnico riflette quello geologico con le seguenti Unità Geotecniche:

<b>1. Unità A : <i>Materiale di riporto</i></b>	– Materiale da demolizione misto a sabbia che si estende da p.c. a circa 1,5 m da p.c..
<b>2. Unità B: <i>Argille limose con sabbie limose subordinate</i></b>	– depositi alluvionali costituiti da una alternanza di lenti di argille limose e sabbie limose che si estende dalla profondità di circa 1,5 m a circa 7-8 da p.c.. <b>Sigla Formazione (bna, b2a; v. Carta Geologica)</b>
<b>3. Unità C: <i>Bedrock stratigrafico</i></b>	– alternanza di calcari marnosi litoidi in bancate con potenza > 1 m e livelli decimetrici di argilliti fogliettate marnose. In effetti, dai dati di archivio GeoEco <u>Progetti</u> il substrato è presente a profondità comprese tra 8 m e 15 m ed è costituito da marne siltose, riferibili molto verosimilmente alla Formazione di Sillano.

Mutuati dall'archivio Geo Eco Progetti si riportano di seguito i parametri fisico-meccanici delle terre costituenti l'Unità Geotecnica B.

**Unità Geotecnica B : *Alluvioni recenti (bna, b2a)*** con litofacies formate da limi argillosi e/o argille limose a componente sabbiosa variabile, ma comunque subordinata ai tipi menzionati; sono localmente segnalate lenti discontinue di ciottoli.

Le caratteristiche di tali terre sono le seguenti:

peso di volume  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

resistenza al taglio drenata  $c' = 5 \text{ kPa}$ ;  $\phi' = 35^\circ$

Alcuni livelli argillosi (CH) mostrano indice di compressibilità maggiore di 0.30.

Nell'ambito dei primi metri dal piano campagna i livelli argillosi tendono al rigonfiamento.