



**COMUNE DI ARONA**



PROVINCIA DI NOVARA



REGIONE PIEMONTE

**Decreto Legislativo n° 152/2006**

*"NORME IN MATERIA AMBIENTALE"*

**Studio Geologico EPIFANI dr. FULVIO**

Via XX Settembre, 73 – 28041 ARONA (NO)

tel. 0322/241531 - fax 0322/48422

e-mail [fulvio.epifani@tin.it](mailto:fulvio.epifani@tin.it)

dott. geol. Fulvio Epifani



**PIANO DI CARATTERIZZAZIONE  
AMBIENTALE DI UN'AREA SITA IN VIA  
GODIO E PIROVANO**

codice lavoro

File

**Relazione.doc**

Scala

Emissione

**Gennaio 2015**

***RELAZIONE GEOLOGICA E TECNICA***

Committente

**COMUNE DI ARONA**

Via San Carlo, 2  
28041 Arona (NO)



revisione

oggetto

data

controllato

1

2

3

## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	2
2. UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO .....	3
3. STATO DI FATTO ED ANALISI ESEGUITE.....	4
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	5
5. ASPETTI IDROGEOLOGICI.....	7
6. INDIVIDUAZIONE POTENZIALI CENTRI PERICOLO .....	8
7. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE .....	10
8. PROPOSTA DEL PIANO DI INDAGINE .....	11

Si allegano i seguenti elaborati:

- Al.1: Corografia CTR;
- Al.2: Corografia catastale;
- Al. 3: Carta Geologica;
- Al.4: Carta idrogeologica;
- Al.5: Stratigrafia del sito;
- Al.6: Planimetria campionamenti effettuati;
- Al.7: Anagrafica siti con superamento CSC;
- Al. 8: Ubicazione centri di potenziale pericolo;
- Al.9A: Scheda sito "Arona Petroli";
- Al.9B: Scheda sito "Area ex Poscio";
- Al.9C: Scheda " Tubazione acque bianche";
- Al.9D: Scheda sito "Edifici residenziali";
- Al.10: Schema modello concettuale preliminare;
- Al.11: Schema del piano di indagine.
- Allegato esterno (A – Arona Petroli);
- Allegato esterno (B – Indagine ambientale area Poscio).

## ***1. PREMESSA***

In base alla dichiarazione ai sensi dell'art. 244 del Decreto Legislativo n° 152/2006, effettuata in data 05 dicembre 2014 a seguito delle evidenze riscontrate in Via Godio e Pirovano, in Comune di Arona, lo scrivente veniva incaricato dall'Amministrazione Comunale di procedere alla stesura del Piano di Caratterizzazione.

Il presente elaborato espone i risultati e gli elementi raccolti durante la fase preliminare di indagine, sulla cui base è stato determinato il "modello concettuale preliminare" e di conseguenza proposto un piano di indagine volto ad approfondire la situazione rilevata.

## 2. UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO

Per quanto concerne la cartografia, i riferimenti risultano essere i seguenti:

- Tavoletta “ARONA” 31 III NO (I.G.M. - scala 1: 25.000);
- Sezione “ARONA” n° 094030 (CTR Carta Tecnica Regionale – scala 1: 10.000);
- Estratto catastale del NCT del Comune di Arona, foglio n° 15.

Per meglio evidenziare la posizione del sito, in un contesto generale, si potrà fare riferimento agli elaborati grafici proposti (E. 01 ed E. 02).

Le coordinate geografiche rilevate mediante strumento GPS, nel sistema WGS 84, risultano essere 8.551420 - 45.752768 per il punto “terreno” e 8.552131 – 45.751152 per la confluenza della tubazione nel Torrente Vevera.

### 3. STATO DI FATTO ED ANALISI ESEGUITE

In questo paragrafo si riporta la cronistoria degli eventi, unitamente alle risultanze delle indagini preliminari del sito.

A partire dal 19 novembre, alcuni residenti di Via Godio Pirovano e Via Monte Rosa, lamentavano odori acri e persistenti; nei giorni 25, 26 e 29 Novembre, il personale comunale coadiuvato da ARPA, VVFF e Acque SPA eseguiva dei primi accertamenti nelle tubazioni lungo le linee di acque bianche, in Via Godio e Pirovano; in tale circostanza venivano prelevati due campioni di acqua dalla condotta “nuova” e un campione dal punto di immissione della stessa nel Torrente Vevera.

A seguito della videoispezione della condotta, eseguita dalla società Acque SPA, veniva effettuato uno scavo esplorativo a lato della stessa e sulla sede stradale di Via Godio e Pirovano nel punto in cui la condotta appariva non in asse. In corrispondenza della tubazione veniva notato un liquido nerastro che veniva campionato insieme alla matrice di terreno.

Le analisi chimiche hanno evidenziato come:

- per i campioni di terreno raccolti all'interno dello scavo esplorativo (Rapporti di Prova n° 14LA27920 e 14LA27922 del 05/12/2014), si abbia il superamento delle CSC relative ad idrocarburi leggeri (C<12) ed idrocarburi pesanti (C>12);
- per il campione prelevato al di sotto della tubazione, all'interno dello scavo esplorativo, (Rapporto di Prova n° 14LA27783), si abbia un valore di idrocarburi minerali (da C10 a C40) pari a 250.000 µg/kg;
- per il campione di acqua prelevato alla confluenza della tubazione nel Torrente Vevera (Rapporto di Prova n° 14LA27783) si registri il superamento delle CSC relative ad idrocarburi totali;
- per i campioni di acqua prelevati lungo la tombinatura di Via Godio e Pirovano (Rapporti di Prova n° 14LA27655 e 14LA27656 del 04/12/2014), il contenuto di idrocarburi leggeri (C<12) risulti inferiore a 100 µg/l. Tali analisi hanno riguardato i primi campioni prelevati, che hanno pertanto consentito di evidenziare la tipologia di sostanze presenti ed indirizzare la ricerca di analiti nei successivi campioni di acqua e terreno.

Si ricorda come, ai fini della messa in sicurezza di emergenza, alla confluenza del Torrente Vevera è stato posizonato un “salsicciotto assorbente”, che nel mese di dicembre è stato sostituito.

Lo scavo eseguito in Via Godio e Pirovano è stato messo in sicurezza mediante la cassetatura dei fronti; i materiali estratti sono stati trasportati nella vicina area comunale, disposti in un cumulo e protetti da teli impermeabili. Anche la struttura oleoassorbente è stata “impacchettata” e portata nella stessa area comunale.

#### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in esame è cartograficamente compresa nella Sezione "Arona" n° 094030, in scala 1: 10.000, della Carta Tecnica Regionale. Il settore ricade nel Foglio n° 31 "VARESE" della Carta Geologica d'Italia (Scala 1: 100.000). Per la descrizione di dettaglio, si è fatto riferimento agli elaborati geologici allegati al Piano Regolatore; in particolare sarà allegato uno stralcio della "Carta Geologica".

In un intorno significativo dell'area in esame si riscontrano le seguenti unità litostratigrafiche:

##### Complesso di Mercurago

Sono i depositi dell'ultima fase di espansione e sono distinguibili in depositi di facies glaciale (*Unità di Mercurago*) e di contatto glaciale (*Unità di di Dormello e Salvana*).

##### Complesso del Moncucco

Sono i depositi riferibili alla fase di ritiro tardiglaciale, e sono distinguibili in depositi di facies glaciale (*Unità del Moncucco*), di facies fluvioglaciale (*Unità di C.na Vescovo*) e di facies glaciolacustre (*Unità della Torbiera*).

##### Complesso di Arona

L'area in esame è posta all'interno di questo complesso, in cui sono state riunite tutte le unità post-glaciali attribuibili sostanzialmente a facies di tipo fluviale-lacustre, fluviale e detritico-colluviale. Oltre all'Unità della Fornace e all'Unità del Lido, non rappresentate nella carta, si possono distinguere altre tre unità.

##### *- Unità di Arona*

Si tratta dell'unità su cui sorge gran parte dell'abitato di Arona. I numerosi dati a nostra disposizione, provenienti dalle indagini geognostiche effettuate sul territorio comunale, hanno permesso di confermare l'estrema eterogeneità dei depositi ascrivibili a questa unità: si passa infatti da ghiaie con ciottoli e sabbie a limi e limi sabbiosi.

Pertanto nell'Unità di Arona sono stati raggruppati depositi legati a diverse facies deposizionali: si va infatti da depositi di natura francamente fluviale a depositi di delta-conoide, fino a depositi di origine lacustre, non cartografabili separatamente (ad eccezione dei depositi di delta-conoide, distinti sostanzialmente su base morfologica).

##### *- Unità della Stazione*

Si tratta di un'unità analoga all'Unità di Arona, da cui è separato da una scarpata (con pendenza variabile), di altezza pari a 4÷5 m.

Anche in questo caso la granulometria dei materiali risulta estremamente variabile, passando da ghiaie con ciottoli e sabbie (nella zona del Torrente Vevera) a sabbie, limi e limi sabbiosi (nelle restanti zone). In quest'unità sono stati raggruppati depositi di natura fluviale e lacustre (non cartografabili separatamente per la scarsità di informazioni), mentre non appare riconoscibile una facies di delta-conoide.

*- Unità del Torrente Vevera*

Rappresenta i depositi dell'alveo attivo del Torrente Vevera, caratterizzati da una granulometria decrescente procedendo verso la foce e passante da prevalenti ghiaie e ciottoli con sabbie (a monte del ponte sulla S.S. 142) a prevalenti sabbie con limo e ghiaia (a valle del ponte di Via Gen. Chinotto). Localmente questi depositi costituiscono delle piccole barre longitudinali e di meandro.

*L'area di studio si imposta sui depositi appartenenti all'Unità della Stazione, costituiti da sabbie e sabbie limose. Morfologicamente il sito si presenta debolmente acclive.*

Per quanto concerne l'aspetto stratigrafico di dettaglio, in funzione della discreta omogeneità dei depositi esistenti, è possibile fare riferimento a sondaggi geognostici eseguiti nell'area a monte e a circa 100 m dal sito di studio. I risultati evidenziano la presenza di materiali formati da sabbie e sabbie ghiaiose fino alla profondità di circa 2 m dal piano campagna, seguite da sabbie limose e limi sabbiosi fino a circa 9 m dal piano campagna.

Per il sito in esame, è possibile fare riferimento anche a quanto osservato nello scavo esplorativo eseguito a lato della condotta, che ha raggiunto una profondità pari a circa 3,5 m dal piano campagna. La stratigrafia riscontrata, che conferma sostanzialmente le informazioni provenienti da indagini pregresse, risulta essere la seguente:

- da 0 a 1,2 m da p.c.: materiali sabbioso ghiaiosi, con rari ciottoli, di colore marrone-beige. Scarso grado di addensamento;
- da 1,2 a – 2 m da p.c.: sabbie/sabbie fini limose, inglobanti rara ghiaia, di colore grigiastro e poco addensate;
- da 2 a – 3,5 m da p.c.: sabbie fini limose, mediamente addensate, di colore grigio-azzurro.

## 5. ASPETTI IDROGEOLOGICI

Per evidenziare gli aspetti idrogeologici e idrologici del sito si è fatto riferimento agli studi a corredo del Piano Regolatore Comunale.

Le caratteristiche del sito sono strettamente dipendenti dalla natura dei terreni, nonché dalla presenza di elementi dell'idrografia superficiale. Per quanto riguarda la permeabilità i depositi presenti in sito sono riferibili al "primo complesso geoidrologico", che comprende i materiali caratterizzati in genere da una permeabilità da medio-bassa a molto bassa, con valori compresi tra  $10^{-4} \div 10^{-6}$  cm/sec.

L'area di studio è caratterizzata da una falda di tipo "libero", strettamente dipendente dall'andamento pluviometrico stagionale e dagli effetti di ricarica da parte degli elementi dell'idrografia superficiale. Per tali motivi la quota freaticometrica è suscettibile di oscillazioni, anche significative, nel corso del tempo.

La soggiacenza della falda, nell'area in esame, presenta un valore compreso tra 4 e 5 m. In assenza di dati diretti e attuali, per la stima di tale valore si è fatto riferimento a dati "pregressi" e puntuali provenienti da indagini geognostiche ubicate nelle immediate vicinanze. Si precisa inoltre come nello scavo esplorativo eseguito nelle fasi "preliminari", spinto ad una profondità di circa 3,5 m dal piano campagna, non è stata osservata la presenza di venute d'acqua. Tale fatto risulta molto indicativo, dal momento che nel periodo in oggetto la quota della falda si presentava "significativamente" maggiore rispetto alla media, a seguito dell'evento alluvionale del Novembre 2014, con valori massimi all'interno delle serie storiche.

La direzione del flusso sotterraneo è all'incirca NNW-SSE, con un gradiente idraulico stimato in circa l'1%. Si precisa come la mancanza di una freaticometria tracciata sulla carta, dovuta all'assenza di pozzi e punti di misura sul territorio comunale, non consente di fornire maggiori dettagli su tale aspetto.

Dal punto di vista idrologico, l'elemento più importante è la presenza del Torrente Vevera che scorre a circa 200 m più a sud; da studi condotti sul corso d'acqua e da un'analisi geomorfologica si escludono interazioni tra lo stesso e l'area in oggetto. Nelle immediate vicinanze, non sono presenti altri elementi dell'idrografia superficiale.

Non si rilevano opere di captazione ad uso potabile, in un intorno significativo del punto in cui è stato rilevato il superamento delle CSC nel terreno; anche per quanto riguarda la presenza di opere di captazione in genere, i dati disponibili non ne evidenziano la presenza.



## 6. INDIVIDUAZIONE POTENZIALI CENTRI PERICOLO

In relazione alle evidenze riscontrate si sono raccolte le informazioni relative alle attività esistenti e pregresse ubicate sul sito in oggetto e in un suo intorno significativo. Si evidenzia come per ciascun punto si è redatta una scheda descrittiva, che si allega al termine del presente elaborato, in cui ne vengono delineate le caratteristiche e l'ubicazione planimetrica. In particolare i centri di potenziale pericolo, risultano essere quattro:

- Arona Petroli: attività esistente dal 1965, adibita alla commercializzazione di prodotti petroliferi. E' ubicata in Via Monte Rosa n° 49, all'angolo con Via Godio e Pirovano; l'area è caratterizzata da un ampio piazzale scoperto, da una tettoia e da un fabbricato adibito ad uso ufficio.

La superficie di suolo impiegata dal deposito è pari a 2070 mq; tutte le cisterne utilizzate per lo stoccaggio dei prodotti risultano interrato, ad eccezione del serbatoio per gli oli esausti. L'attività di carico e scarico avviene all'aperto e in prossimità della tettoia esistente.

Il numero delle cisterne interrate è pari a diciannove, come si evince dalla planimetria allegata. Allo stato attuale, solamente cinque risultano in uso e contengono prodotti petroliferi e in particolare: gasolio ad uso autotrazione (cisterne n° 1,2,6), gasolio ad uso riscaldamento (cisterna n° 3), gasolio agricolo (cisterne n° 12 e 13) e olio combustibile (cisterna n°15). Oli in fusti e lattine sono invece stoccati in un deposito coperto.

L'area è caratterizzata da un impianto di disoleazione, realizzato nel 2004, che consente il trattamento delle acque superficiali sottese ad una superficie di circa 500 mq; tale impianto è alimentato da caditoie grigliate, ed è costituito da un sistema di raccolta e separazione degli oli. Le acque filtrate in uscita vengono smaltite mediante una tubazione interrata presso la condotta delle acque bianche, situata in Via Godio e Pirovano.

Oltre alla scheda del sito (allegato 9A) si riporta la documentazione fornita dalla Ditta, che si è raccolta nell'allegato esterno intitolato "Allegato A – Arona Petroli".

- Area ex Poscio: presenta una superficie pari a circa 13.300 mq. Fino al 2003 sul sito si era sviluppata un'attività di produzione di conglomerati bituminosi, iniziata prima del 1950. Nel 2004 è stato effettuato un piano di caratterizzazione ambientale, che ha evidenziato l'assenza di superamenti delle CSC relative agli elementi ricercati sia nella matrice solida (terreno) che in quella liquida (acque sotterranee). Le strutture sono state opportunamente smaltite.

La porzione settentrionale è stata quindi destinata ad edilizia residenziale, con la costruzione nel 2008 di un edificio residenziale; la porzione meridionale, con accesso diretto da Via Monte Rosa, è stata invece ceduta al Comune di Arona che la utilizza come deposito/ricovero attrezzi. Oltre alla

scheda del sito (allegato 9B) si riporta la documentazione tecnica relativa alle passate attività di caratterizzazione ambientale, che si è raccolta nell'allegato esterno denominato "Allegato B – Indagine ambientale Area Poscio".

- Tubazione acque bianche: il tracciato della tubazione presenta una lunghezza complessiva pari a circa 400 m, terminando alla confluenza con il Torrente Vevera. Il tracciato si origina in corrispondenza dell'area residenziale (PEC area ex Poscio), attraversa Via Monte Rosa proseguendo successivamente lungo Via Godio e Pirovano e confluendo nel Torrente Vevera. La prima della tubazione, fino a Via Monte Rosa è fabbricata in PEAD e presenta un diametro pari a 0,4 m; la seconda parte (da Via Monte Rosa) è fabbricata in cls con diametro pari a 0,8 m, ed è stata realizzata nell'anno 2008 con lo scopo di differenziare la gestione delle acque bianche e di quelle scure. Il tracciato è sostanzialmente rettilineo, percorrendo in senso longitudinale l'intera Via Godio e Pirovano. La linea è caratterizzata da diversi allacci laterali provenienti dalle abitazioni e dai tombini stradali.

Lateralmente a tale condotta, su Via Godio e Pirovano, è presente anche la fognatura (che scorre ad una quota differente) e la "vecchia" linea delle acque bianche.

- Edifici residenziali: sono ubicati in Via Godio e Pirovano, sulla quale si affacciano direttamente. In particolare si prendono in considerazione esclusivamente i due edifici ai civici 1 e 3, prima dell'intersezione con Via Monte Giove. Per raccogliere informazioni sono stati intervistati, da parte di addetti comunali, i residenti delle abitazioni in oggetto: al civico 1 non risulta la presenza di cisterne interrate contenenti idrocarburi o altre sostanze ad essi correlabili, anche in passato. L'abitazione al civico 3 era dotata di cisterna in acciaio contenente gasolio da riscaldamento; tale cisterna, non interrata ma ubicata internamente all'edificio, è stata rimossa nel 2005.

## 7. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

Il modello concettuale “preliminare” si basa sui dati raccolti e sulle indagini effettuate nella fase, appunto preliminare, delle indagini e dello studio ambientale.

Tale modello esplicita ed unisce i legami tra le diverse componenti (sorgenti di contaminazione, vie di migrazione ed eventuali bersagli) permettendo quindi di valutare e pianificare il piano di indagini e di approfondimento.

Sulla base dei dati disponibili si ricavano le seguenti considerazioni, esaminando nel dettaglio:

Sorgente: corrisponde al rifiuto liquido, costituito da idrocarburi minerali da C10 a C40, rinvenuto nel terreno a una profondità pari a circa 3,5 m. Per quanto è stato possibile osservare, all'interno dello scavo effettuato, l'estensione del rifiuto liquido appare puntuale e limitata nella porzione immediatamente adiacente e sottostante alla condotta delle acque bianche.

Percorso: in considerazione delle informazioni “preliminari”, vengono determinati i percorsi “potenzialmente” attivi e attivi, la cui evoluzione potrà essere confermata nella fase finale del piano di indagine. Nel caso in esame si evidenzia come i percorsi degli inquinanti siano sostanzialmente di due tipi:

- *migrazione di acque superficiali contaminate*: è da considerarsi “attivo”, dal momento che alla confluenza della condotta delle acque bianche (proveniente da Via Godio e Pirovano) è stata rilevata la presenza di idrocarburi. Partendo quindi dal punto in cui la condotta risulta danneggiata, l'inquinante è stato preso in carico dalla tubazione delle acque bianche e trasportato al Torrente Vevera.

- *lisciviazione nel terreno e dispersione in falda*: il materiale inquinante, rilevato nella porzione insatura del terreno, potrebbe essere trasportato in falda per lisciviazione ad opera delle acque di infiltrazione nel terreno. Si precisa come tale percorso risulta “potenziale”, in quanto la ridotta permeabilità del terreno e il suo spessore riducono sensibilmente tali effetti; allo stato attuale inoltre, non sono in possesso dati che evidenziano tale ipotesi.

Bersaglio: sulla base degli elementi sopra descritti, è quindi possibile individuare come bersaglio il Torrente Vevera.

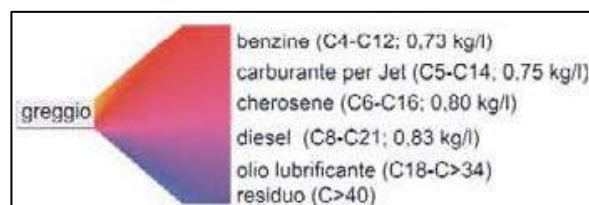
Per quanto riguarda i bersagli “potenziali”, risultano essere la falda superficiale e i terreni superficiali confinanti con il Torrente Vevera.

## 8. PROPOSTA DEL PIANO DI INDAGINE

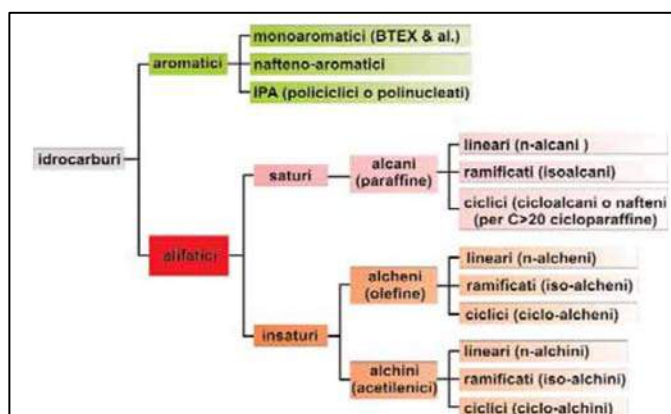
A seguito delle risultanze delle indagini ambientali svolte in fase preliminare e di accertamento, è necessario procedere ad una serie di approfondimenti volti a determinare l'estensione della contaminazione e quale sorgente l'ha provocata. Il piano di indagine viene quindi proposto in funzione delle risultanze derivanti dall'indagine preliminare; per quanto concerne gli elementi chimici da ricercare si farà riferimento alla tipologia di rifiuto liquido riscontrata (idrocarburi minerali da C10 a C40) e agli analiti (idrocarburi C>12 e C<12) la cui CSC è risultata superiore sia per la colonna A "Aree a residenziale, verde pubblico e privato" che per la colonna B "Aree industriali e commerciali" del D. Lgs 152/06.

Nella figura a lato, tratta dal Manuale APAT-ISPRA, si evidenziano le diverse tipologie di composti, classificate in base al numero di atomi di carbonio.

Nello schema proposto vengono evidenziate le differenti tipologie di composti legati al gruppo degli idrocarburi, che di seguito vengono descritti:



- idrocarburi: composti formati da struttura, anche complessa, costituita da atomi di carbonio e di idrogeno; quando questi ultimi sono sostituiti da elementi o gruppi diversi, danno luogo ai composti organici diversi (alifatici, diossine, ecc.). La normativa vigente prevede, per i terreni, la determinazione degli idrocarburi leggeri



(C<12) e pesanti (C>12); nel caso delle acque non è prevista una distinzione tra le due classi di idrocarburi ma piuttosto la determinazione del parametro "idrocarburi totali" che secondo quanto proposto dall'Istituto Superiore di Sanità deve comprendere unicamente la classe di idrocarburi a catena lineare.

In linea generale, il parametro "idrocarburi" è considerabile come un indicatore di contaminazione legato ai prodotti che costituiscono sia il petrolio greggio, sia quelli legati alla raffinazione.

Nel caso in esame, proprio in funzione della tipologia di analiti riscontrata nelle indagini della fase preliminare, per quanto riguarda i campioni di terreno saranno ricercati: "idrocarburi leggeri (C<12) e idrocarburi pesanti (C>12).

La metodologia di ricerca e di indagine deve tenere necessariamente conto delle condizioni

morfologiche e ambientali del sito; nel caso in esame si propone di eseguire dei pozzetti esplorativi, mediante l'utilizzo di un escavatore. La scelta di questo metodo di indagine deriva dalla possibilità di osservare direttamente, nella stratigrafia completa del terreno, la presenza e i limiti di eventuali contaminazioni in funzione di indicazioni visive e organolettiche; all'interno degli scavi, sarà quindi possibile determinare anche gli eventuali percorsi dell'inquinante, in funzione della posizione dei potenziali centri di pericolo posti nelle vicinanze.

Si precisa inoltre come, trattandosi di una zona urbanizzata e con presenza di sottoservizi, i fronti di scavo dei pozzetti esplorativi saranno adeguatamente sostenuti da opere provvisorie al fine di non arrecare danni alle strutture contermini e garantire le necessarie condizioni di sicurezza durante il prelevamento dei campioni di terreno. In tal senso qualora si vogliano ridurre i disturbi e gli effetti negativi della cantierizzazione, nonché limitare in modo consistente i volumi di terreno mobilizzati, si potrà optare per la realizzazione di sondaggi ambientali. Tale metodologia consiste nella perforazione verticale del terreno, con diametro pari a circa 12 cm e fino alla profondità di 4 m dal piano campagna; i materiali estratti durante la perforazione, saranno ubicati in apposite cassette cataologatrici, da cui potrà essere analizzata la stratigrafia del terreno e si potrà procedere al campionamento della matrice "terreno". Si precisa come, trattandosi di una metodologia "puntuale", l'osservazione e l'indagine del terreno risulta quindi limitata al solo foro di sondaggio non fornendo alcuna informazione al di fuori di esso.

L'ubicazione dei punti di indagine è da intendersi come "ragionata", in funzione dell'entità e del punto in cui è stata riscontrata la contaminazione; come si evince dalla planimetria allegata, si intende verificare la presenza di eventuali contaminazioni in un intorno del punto in cui si è rilevata la presenza di idrocarburi, corrispondente allo scavo esplorativo adiacente alla condotta. A tal proposito si sottolinea come trattandosi di scavi esplorativi, è quindi possibile osservare direttamente la presenza di indicatori relativi alla presenza di inquinanti (odore e colore diversi rispetto a quelli naturali della successione). Si propone quindi di ubicare i sondaggi a 3, 6 e 10 m dal punto contaminato, sia a nord (P1, P2, P3) sia a sud (P6, P7, P8) dello stesso, lungo una direttrice parallela alla condotta delle acque bianche. Un altro scavo (P4) sarà effettuato tra il punto contaminato e il muro di contenimento della Ditta Arona Petroli, mentre si propone inoltre un ulteriore pozzetto verso il centro strada e nelle immediate vicinanze della condotta (P5).

Per quanto riguarda la profondità di campionamento, si ritiene necessario indagare completamente il profilo stratigrafico, a partire dalla superficie; il campionamento del terreno potrà avvenire anche in modo "mirato", prelevando in corrispondenza da punti del terreno in cui

dovessero notarsi anomalie visive nelle caratteristiche del terreno.

Per ciascun punto di indagine saranno prelevati quindi tre campioni di terreno e più precisamente, al fine di ricostruire compiutamente l'eventuale percorso dell'inquinante:

- C1: nel primo metro;
- C2: a profondità compresa tra 1,5 e 2,5 m;
- C3: a profondità compresa tra 2,5 e 3,5 m;

Il campionamento avverrà in un'unica fase, durante l'esecuzione degli scavi esplorativi; per quanto riguarda le analisi chimiche si intende procedere per step, con lo scopo di evitare di raggiungere il massimo impegno di spesa. In particolare saranno eseguite le analisi di laboratorio partendo dai campioni di terreno prelevati dai punti di indagine più vicini al punto "contaminato".

# ALLEGATI



ALL.1 - COROGRAFIA  
Base aerofotogrammetrica  
Scala 1:5.000

Punto superamento CSC  
nel terreno

Punto superamento CSC  
in acqua superficiale

CIMITERO

MERCURAGO

PIZZALE VITTIME DI BOLOGNA

TENNIS

222.5

216.9

216.5

215.0

213.7

212.0

209.4

207.9

205.8

203.7

203.2

209.7

209.2

210.0

211.4

213.1

220.6

226.6

211.8

210.8

209.8

211.6

216.6

215.5

214.0

213.5

212.5

211.0

210.0

209.0

208.0

207.0

206.0

205.0

204.0

203.0

202.0

201.0

200.0

199.0

198.0

197.0

196.0

195.0

194.0

193.0

192.0

191.0

190.0

189.0

188.0

187.0

186.0

185.0

184.0

183.0

182.0

181.0

180.0

179.0

178.0

177.0

176.0

175.0

174.0

173.0

172.0

171.0

170.0

169.0

168.0

167.0

166.0

165.0

164.0

163.0

162.0

161.0

160.0

159.0

158.0

157.0

156.0

155.0

154.0

153.0

152.0

151.0

150.0

149.0

148.0

147.0

146.0

145.0

144.0

143.0

142.0

141.0

140.0

139.0

138.0

137.0

136.0

135.0

134.0

133.0

132.0

131.0

130.0

129.0

128.0

127.0

126.0

125.0

124.0

123.0

122.0

121.0

120.0

119.0

118.0

117.0

116.0

115.0

114.0

113.0

112.0

111.0

110.0

109.0

108.0

107.0

106.0

105.0

104.0

103.0

102.0

101.0

100.0

99.0

98.0

97.0

96.0

95.0

94.0

93.0

92.0

91.0

90.0

89.0

88.0

87.0

86.0

85.0

84.0

83.0

82.0

81.0

80.0

79.0

78.0

77.0

76.0

75.0

74.0

73.0

72.0

71.0

70.0

69.0

68.0

67.0

66.0

65.0

64.0

63.0

62.0

61.0

60.0

59.0

58.0

57.0

56.0

55.0

54.0

53.0

52.0

51.0

50.0

49.0

48.0

47.0

46.0

45.0

44.0

43.0

42.0

41.0

40.0

39.0

38.0

37.0

36.0

35.0

34.0

33.0

32.0

31.0

30.0

29.0

28.0

27.0

26.0

25.0

24.0

23.0

22.0

21.0

20.0

19.0

18.0

17.0

16.0

15.0

14.0

13.0

12.0

11.0

10.0

9.0

8.0

7.0

6.0

5.0

4.0

3.0

2.0

1.0

0.0

-1.0

-2.0

-3.0

-4.0

-5.0

-6.0

-7.0

-8.0

-9.0

-10.0

-11.0

-12.0

-13.0

-14.0

-15.0

-16.0

-17.0

-18.0

-19.0

-20.0

-21.0

-22.0

-23.0

-24.0

-25.0

-26.0

-27.0

-28.0

-29.0

-30.0

-31.0

-32.0

-33.0

-34.0

-35.0

-36.0

-37.0

-38.0

-39.0

-40.0

-41.0

-42.0

-43.0

-44.0

-45.0

-46.0

-47.0

-48.0

-49.0

-50.0

-51.0

-52.0

-53.0

-54.0

-55.0

-56.0

-57.0

-58.0

-59.0

-60.0

-61.0

-62.0

-63.0

-64.0

-65.0

-66.0

-67.0

-68.0

-69.0

-70.0

-71.0

-72.0

-73.0

-74.0

-75.0

-76.0

-77.0

-78.0

-79.0

-80.0

-81.0

-82.0

-83.0

-84.0

-85.0

-86.0

-87.0

-88.0

-89.0

-90.0

-91.0

-92.0

-93.0

-94.0

-95.0

-96.0

-97.0

-98.0

-99.0

-100.0

Punto superamento CSC  
in acqua superficiale



ALL.2 - COROGRAFIA CATASTALE  
Scala 1:2.000



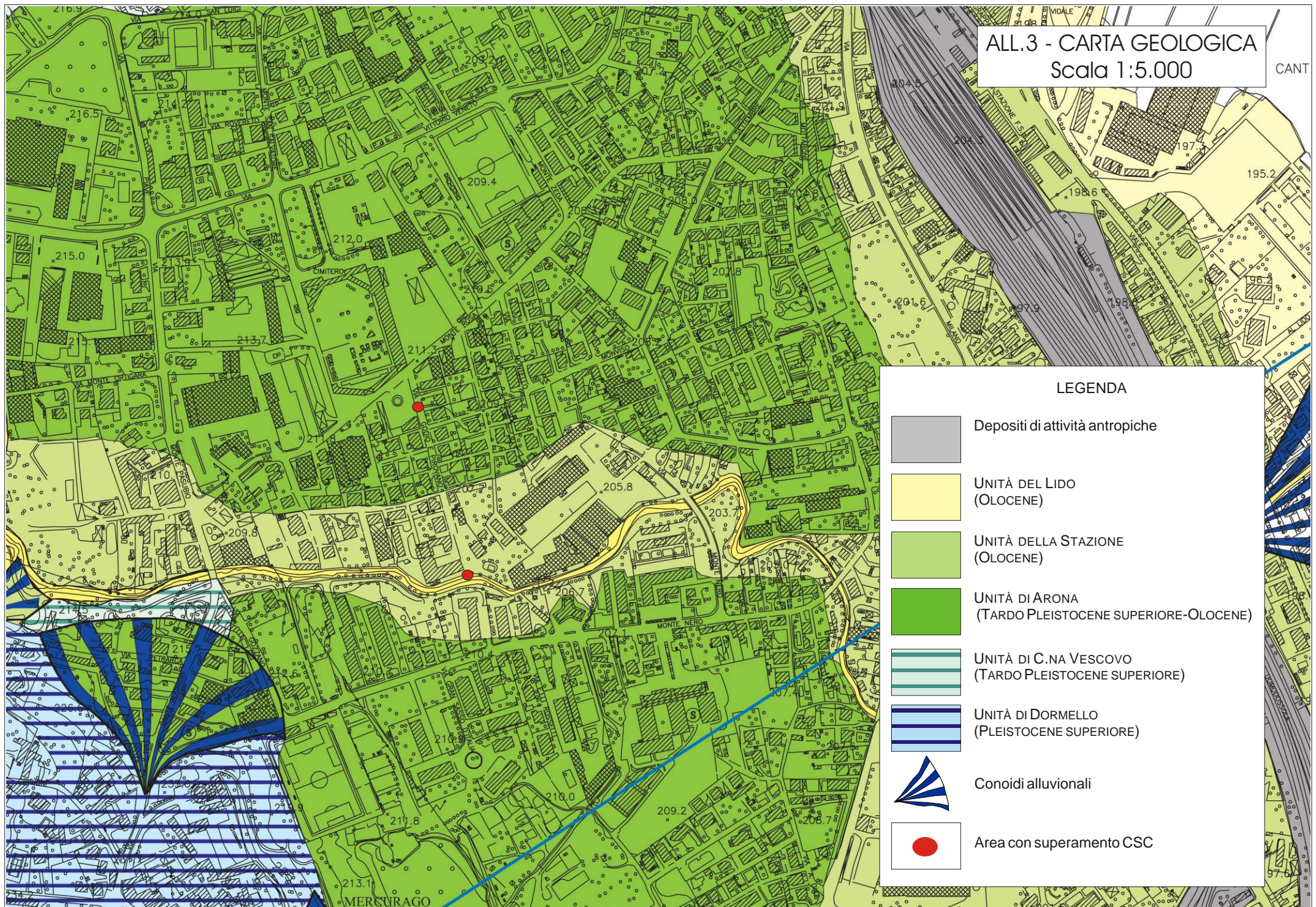


ALL.3 - CARTA GEOLOGICA  
Scala 1:5.000

CANT

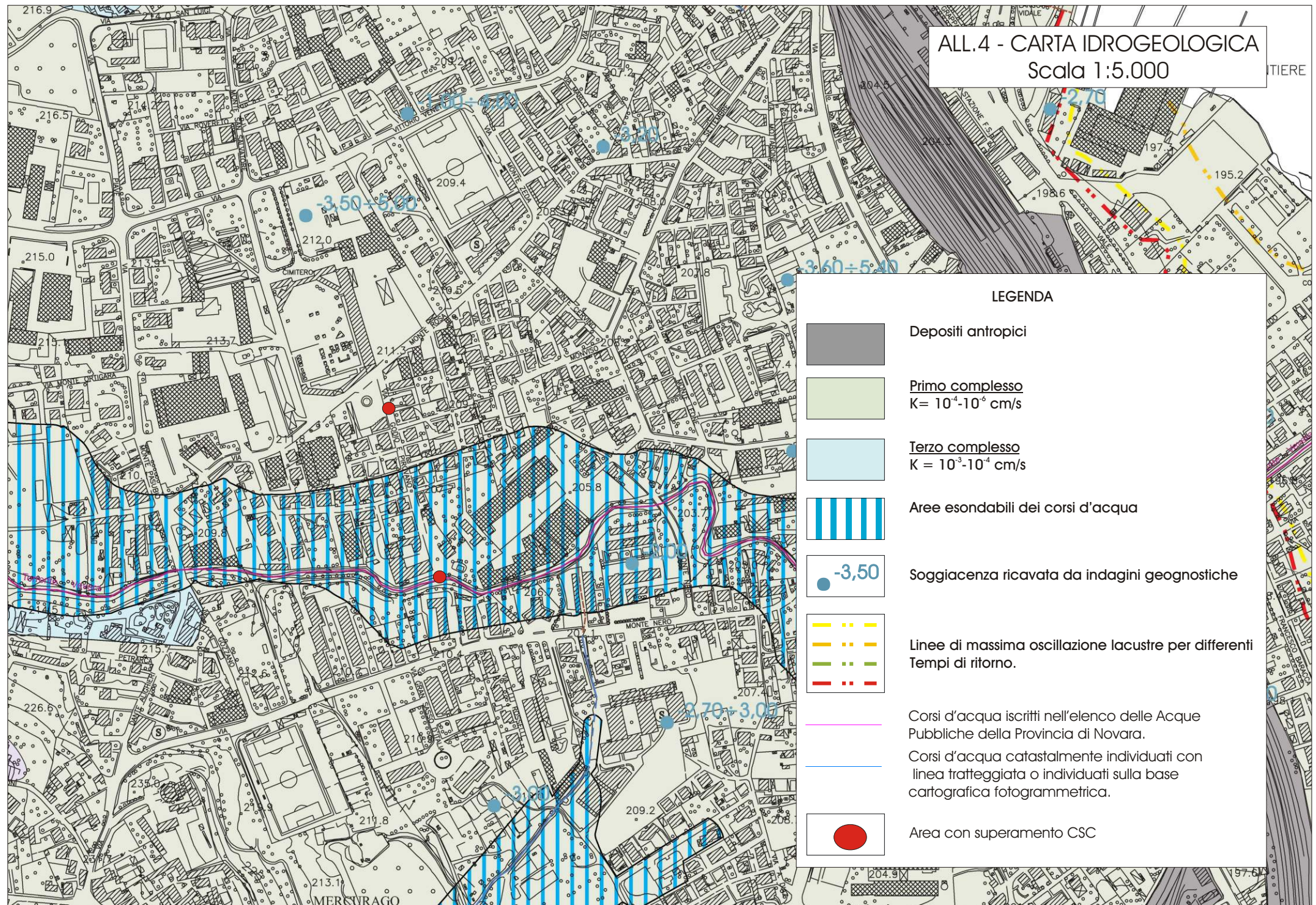
LEGENDA

-  Depositi di attività antropiche
-  UNITÀ DEL LIDO  
(OLOCENE)
-  UNITÀ DELLA STAZIONE  
(OLOCENE)
-  UNITÀ DI ARONA  
(TARDO PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE)
-  UNITÀ DI C.NA VESCOVO  
(TARDO PLEISTOCENE SUPERIORE)
-  UNITÀ DI DORMELLO  
(PLEISTOCENE SUPERIORE)
-  Conoidi alluvionali
-  Area con superamento CSC





## TIERE



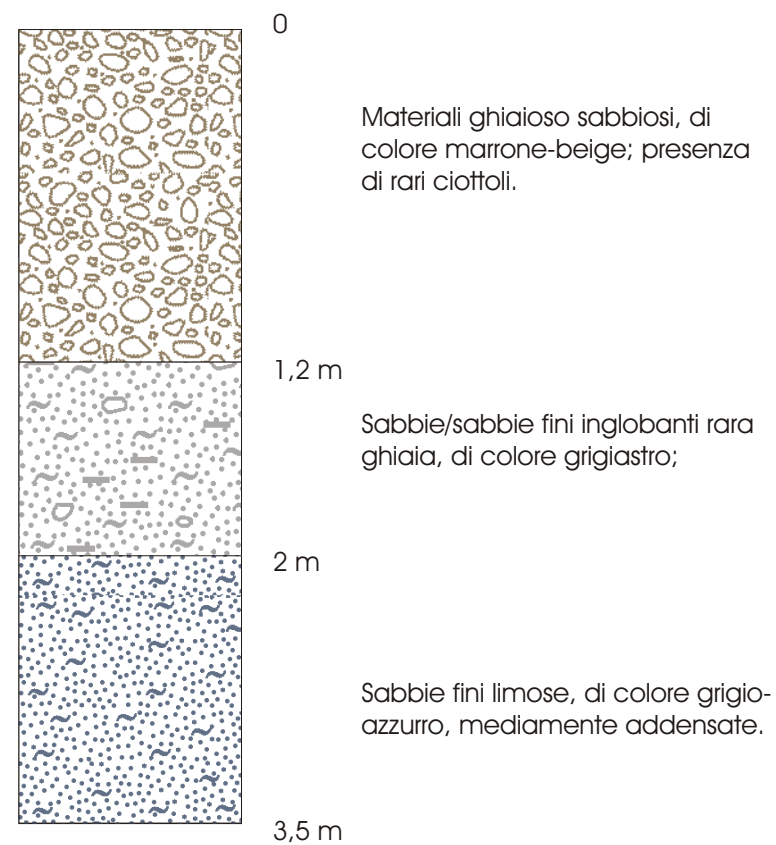


## Al. 5: STRATIGRAFIA DEL SITO



Foto del pozzetto esplorativo, eseguito in Via Godio e Pirovano.

Schema grafico



FALDA NON RILEVATA.



ALL.6 - PLANIMETRIA CAMPIONAMENTI EFFETTUATI  
Scala 1:1.000

Fig. 15





Pozzetto tubazione  
acque bianche

Scavo esplorativo

Pozzetto tubazione  
acque bianche

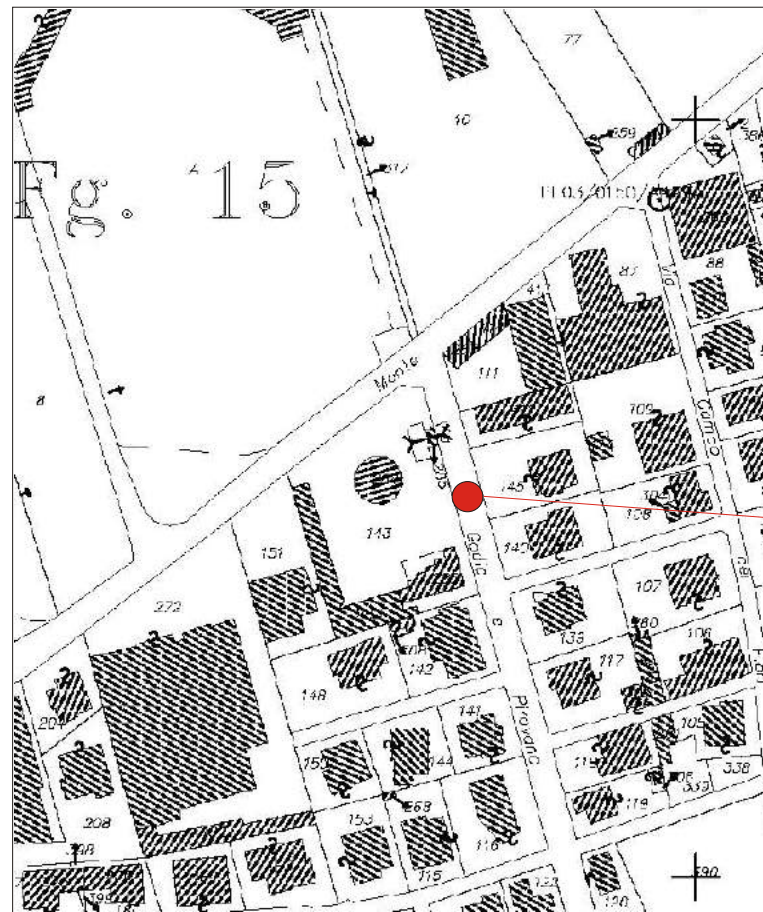
Confluenza tubazione  
acque bianche - T. Vevera

LEGENDA

-  Tubazione acque bianche - Prelevamento campione acqua "Tombinatura nuova - Via Godio e Pirovano ang. Via M. Rosa
-  Tubazione acque bianche - Prelevamento campione acqua "Tombinatura nuova - Via Godio e Pirovano angolo Via M. Giove"
-  Scavo esplorativo - Prelevamento campione terreno e rifiuto liquido "Campioni C1, C2 e rifiuto liquido"
-  Confluenza tra tubazione e Torrente Vevera - "Prelevamento campione acqua c/o torrente"

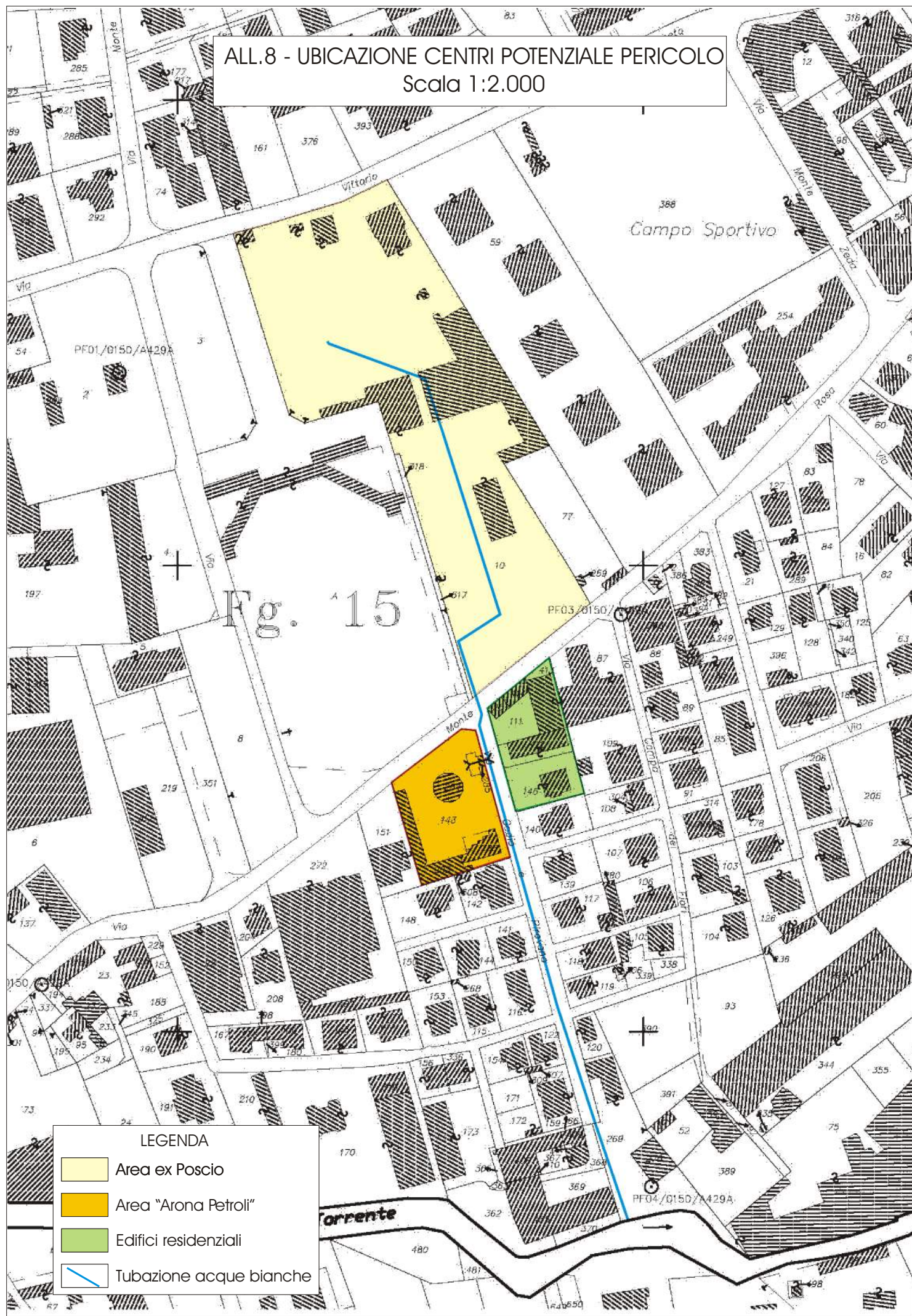


ALL.7 - ANAGRAFICA SITI SUPERAMENTO CSC  
Scala 1:2.000





ALL.8 - UBICAZIONE CENTRI POTENZIALE PERICOLO  
Scala 1:2.000







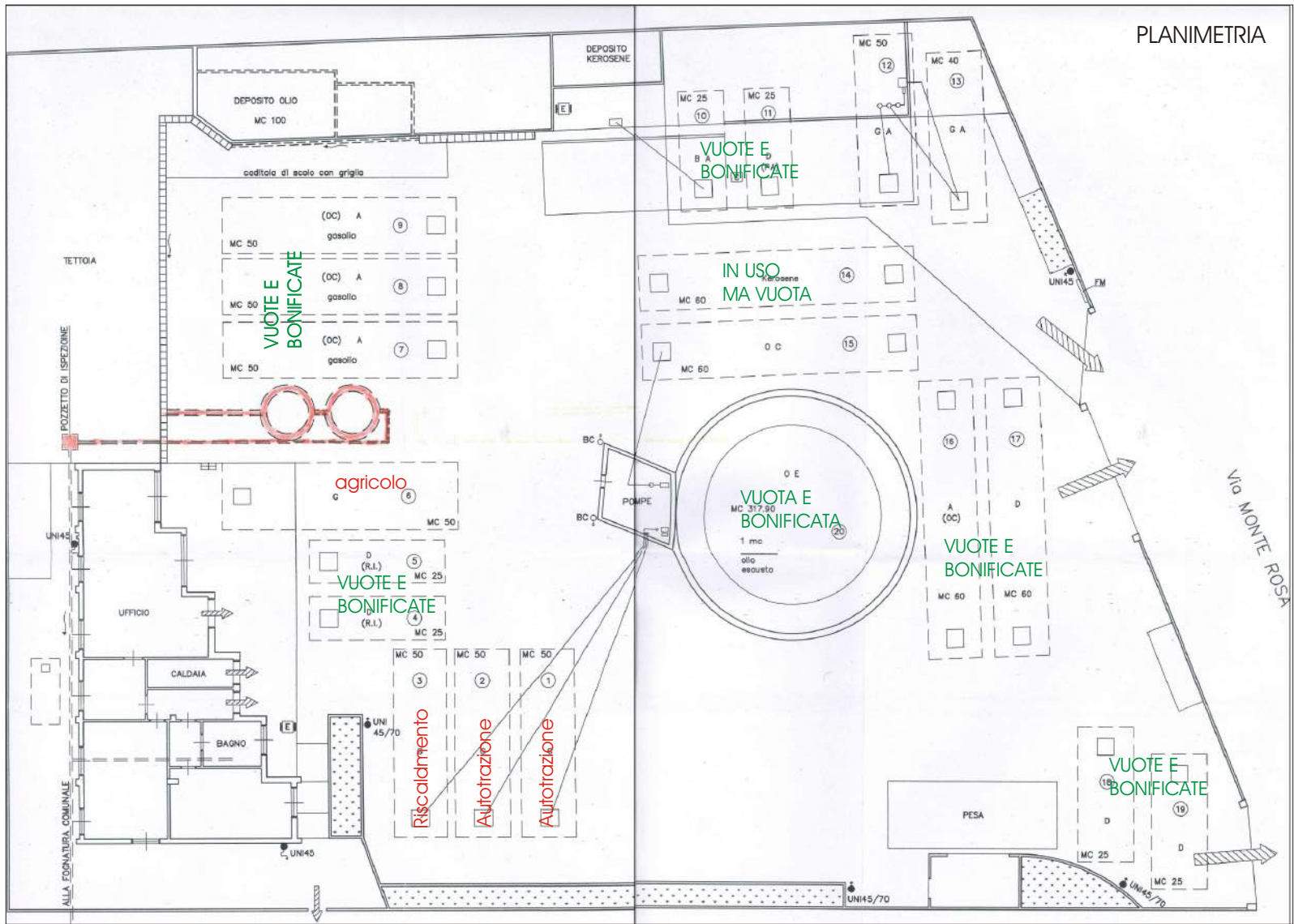
UBICAZIONE: Via Monte Rosa n° 49, angolo Via Godio e Pirovano. Confina a nord con Via M. Rosa, a est con Via Godio e Pirovano, a sud e a ovest con aree residenziali.

SUPERFICIE: pari a circa 2.070 mq.

TIPOLOGIA ATTIVITA': vendita con stoccaggio di carburanti e prodotti petroliferi.

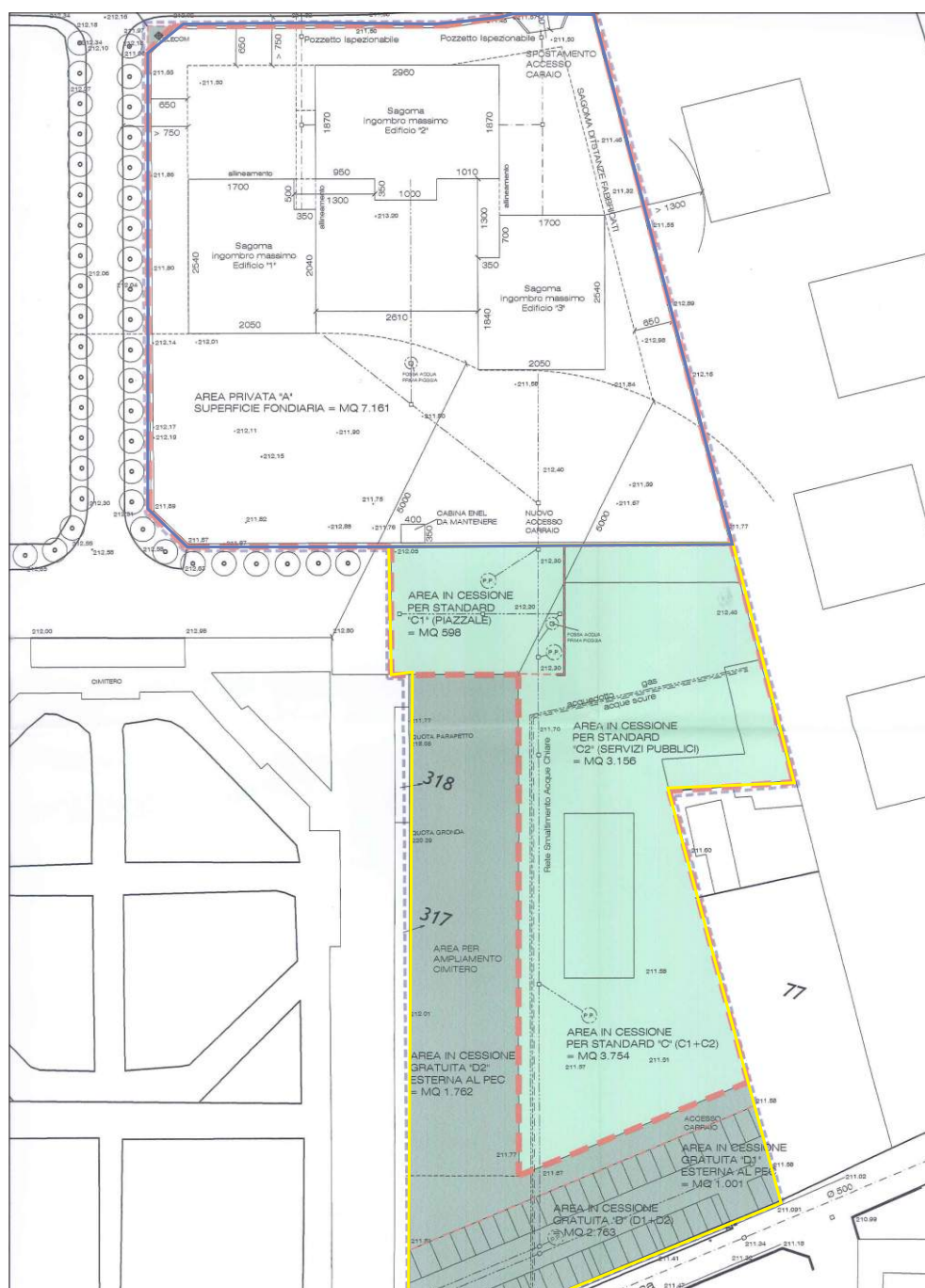
CARATTERISTICHE GENERALI

- presenza di diciannove cisterne interrate e di un serbatoio fuori terra. Sette cisterne risultano attualmente contenere prodotti petroliferi e più precisamente: gasolio per autotrazione (cisterne n° 1,2,6), gasolio per riscaldamento (cisterna n° 3), gasolio agricolo (cisterne n° 12,13), olio combustibile (cisterna 15).
- Le cisterne interrate vengono sottoposte a controlli e verifiche periodiche, alcune delle quali effettuate a Dicembre 2014, che non hanno evidenziato anomalie.
- Impianto di disoleazione per la gestione delle acque superficiali, costituito da una vasca di raccolta fanghi in cls armato monolitico e da un separatore oli composto da tre camere (separazione, filtrazione e raccolta olio separato), da chiusini in ghisa e piastre in c.a. e da valvola di regolazione/antiallagamento. Le acque così chiarificate vengono smaltite nella tubazione comunale delle acque bianche. Anche questo impianto è sottoposto a controlli periodici sulla qualità delle acque..



LEGENDA			
G	Gasolio	D	Cisterna disattivata
GA	Gasolio agricolo	Autotr.	Tipologia gasolio
BA	Benzina agricola	—	Impianto disoleazione
OC	Olio combustibile	K	Kerosene





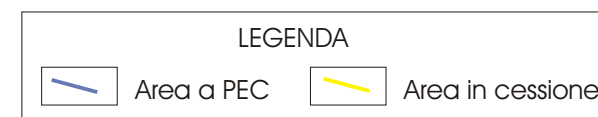
UBICAZIONE: Via Vittorio Veneto, 71. Presente un accesso anche da Via Monte Rosa.

SUPERFICIE: complessivamente pari a 13.300 mq.

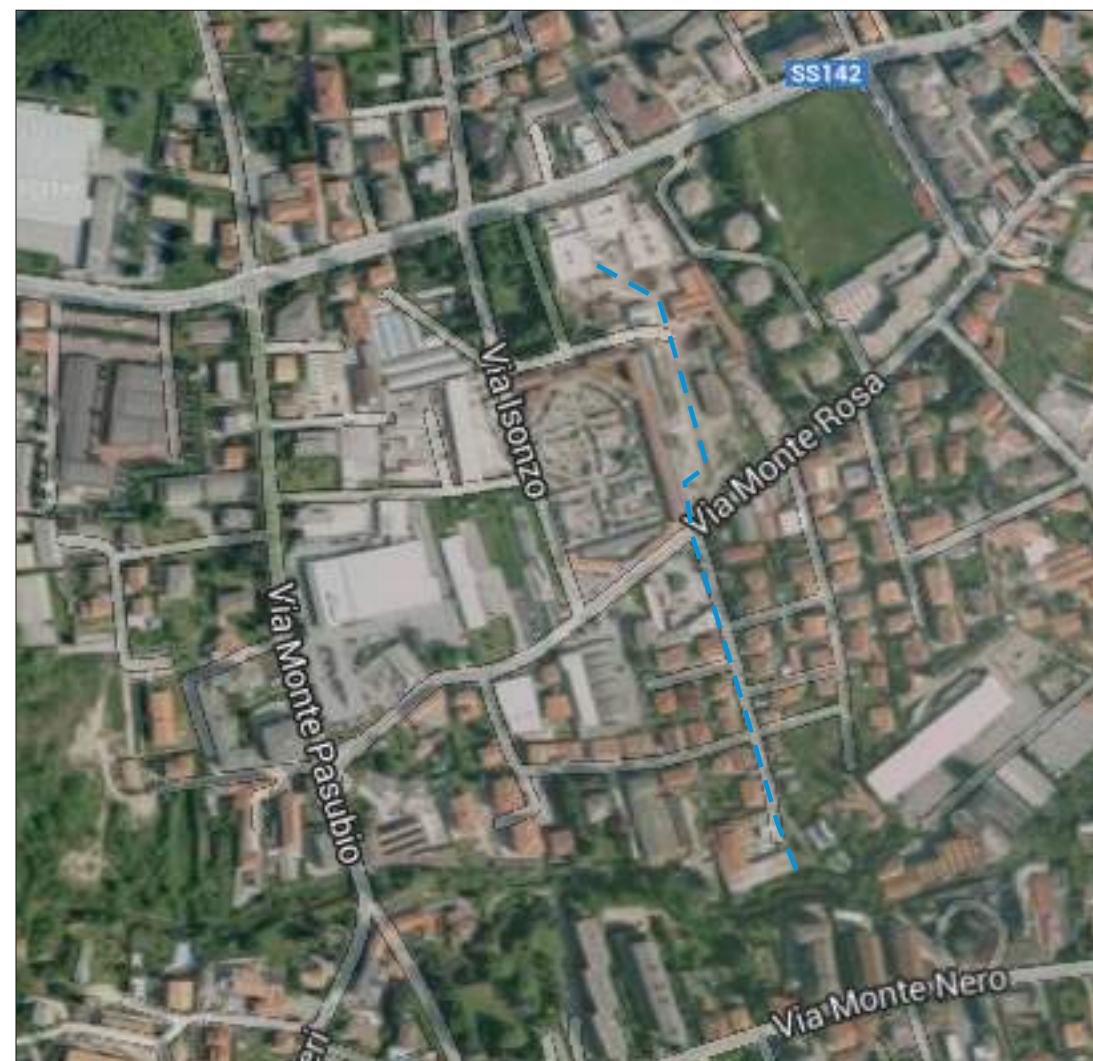
TIPOLOGIA ATTIVITA': fino al 2003 attività di confezionamento conglomerati bituminosi; successivamente e dopo le attività di bonifica parte dell'area è stata adibita ad utilizzo residenziale (PEC con area complessiva di circa 7200 mq). La restante parte è stata ceduta all'amministrazione comunale e attualmente è adibita a deposito attrezzi e materiali.

#### CARATTERISTICHE GENERALI

- area subpianeggiante; confina a nord con Via Vittorio Veneto, a sud con Via Monte Rosa, a est con un'area residenziale, a ovest con il cimitero cittadino.
- attualmente, la porzione settentrionale dell'area è caratterizzata dalla presenza di un edificio residenziale (edificato nel 2008) con presenza di un piano interrato. La porzione meridionale, verso via Monte Rosa, è invece occupata da un deposito attrezzi del Comune di Arona, con presenza di una tettoia. La parte verso il cimitero, incolta e con vegetazione infestante, costituisce la fascia di ampliamento del cimitero
- l'area è stata interessata da un'indagine ambientale e da un piano di caratterizzazione, eseguiti nel 2004, che non hanno evidenziato superamenti delle CSC sia nella matrice solida (terreno) sia in quella liquida (acque sotterranee).







All.9C - Scheda  
Centro potenziale pericolo 03  
"TUBAZIONE ACQUE BIANCHE"

TRACCIATO: da area ex Poscio, Via Monte Rosa, Via Godio e Pirovano e termina nel T. Vevera.

LUNGHEZZA: complessivamente pari a circa 400 m, di cui circa 230 su Via Godio e Pirovano.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE: la nuova tubazione delle acque bianche è fabbricata in PEAD, con diametro pari a 0,4 m; la linea di Via Monte Rosa e Via Godio e Pirovano è invece costituita in cls, con diametro pari a 0,8 m. Si ricorda come Via Godio e Pirovano è inoltre caratterizzata da una condotta fognaria e da un'antica linea di acque bianche, che scorrono parallelamente fra loro.

#### CARATTERISTICHE GENERALI

- La tubazione delle acque bianche ha origine in prossimità dell'area residenziale in Via Vittorio Veneto (PEC a rea ex Poscio), con lo scopo di raccogliere le acque chiare provenienti dalle coperture e dal nuovo piazzale ad uso pubblico. Il nuovo tracciato della tubazione attraversa quindi la porzione di terreno occupata a deposito comunale (parte sud dell'area ex Poscio), collegandosi al sistema di collettamento presente in Via Monte Rosa/angolo Via Godio e Pirovano dove è stata realizzata una tubazione separata per lo smaltimento delle acque bianche. Rispetto al piano strada, la tubazione è posta a circa 3,5 m di profondità.
- Nella planimetria a fianco, la tubazione in oggetto è riportata con la linea continua di colore verde.,





Edificio residenziale al civico n°1



UBICAZIONE: Via Godio e Pirovano, ai civici 1 e 3.

- SUPERFICIE: complessivamente pari a circa 900 mq.

#### CARATTERISTICHE GENERALI

- L'edificio al civico 1 è caratterizzato da una forma allungata, con la porzione di terreno adiacente a Via Godio e Pirovano caratterizzata da un'area a verde; dati forniti dai residenti evidenziano l'assenza nel passato e attualmente di cisterne interrato con presenza di prodotti petroliferi.

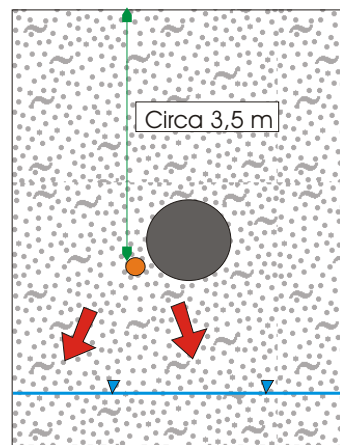
- L'edificio al civico 3 è posto più a sud del precedente, ed edificato ad una distanza maggiore da Via Godio e Pirovano; anche in questo caso, l'area adiacente alla via di comunicazione è anche in questo caso destinata a verde privato. L'intervista ai proprietari mette in luce la presenza di una cisterna in acciaio, non interrato e interna all'edificio, contenente gasolio da riscaldamento e rimossa nell'anno 2005.



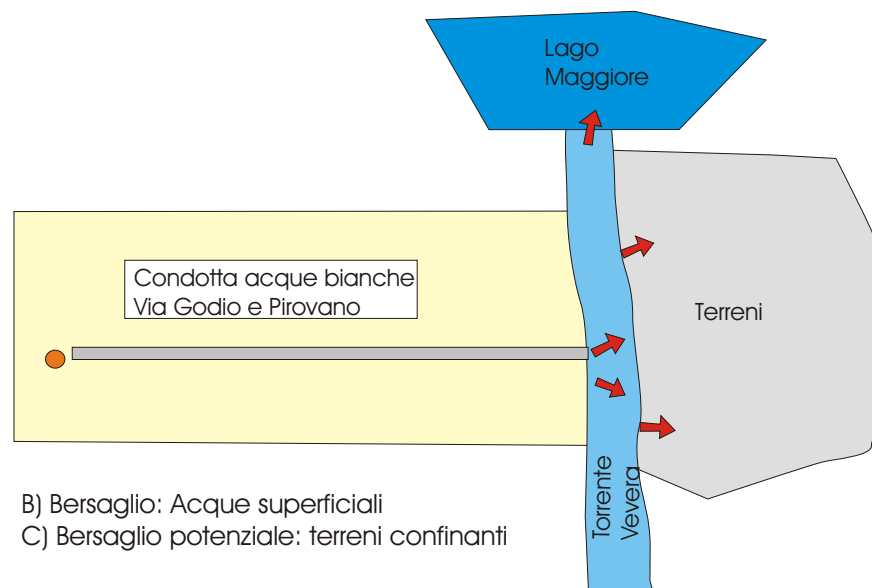
Edificio residenziale al civico n°3.



## AI.10 - SCHEMA DEL MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE



A) Bersaglio "potenziale": falda

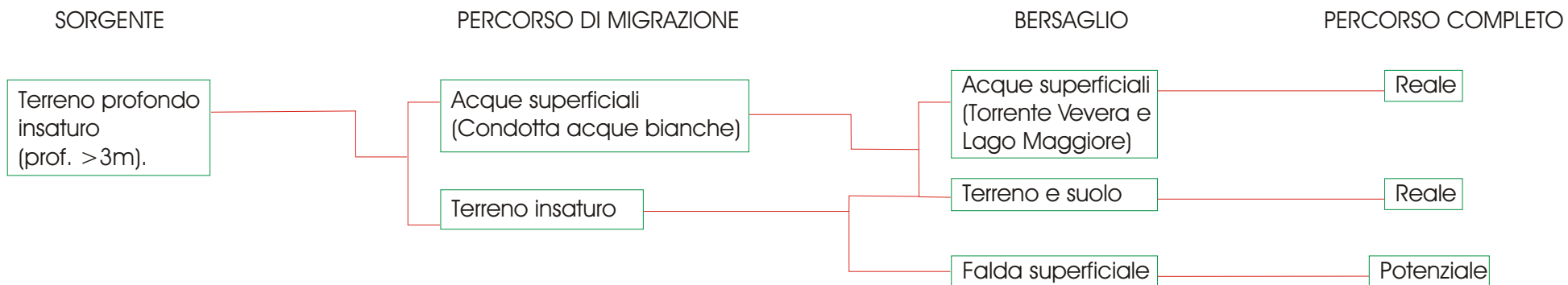


B) Bersaglio: Acque superficiali

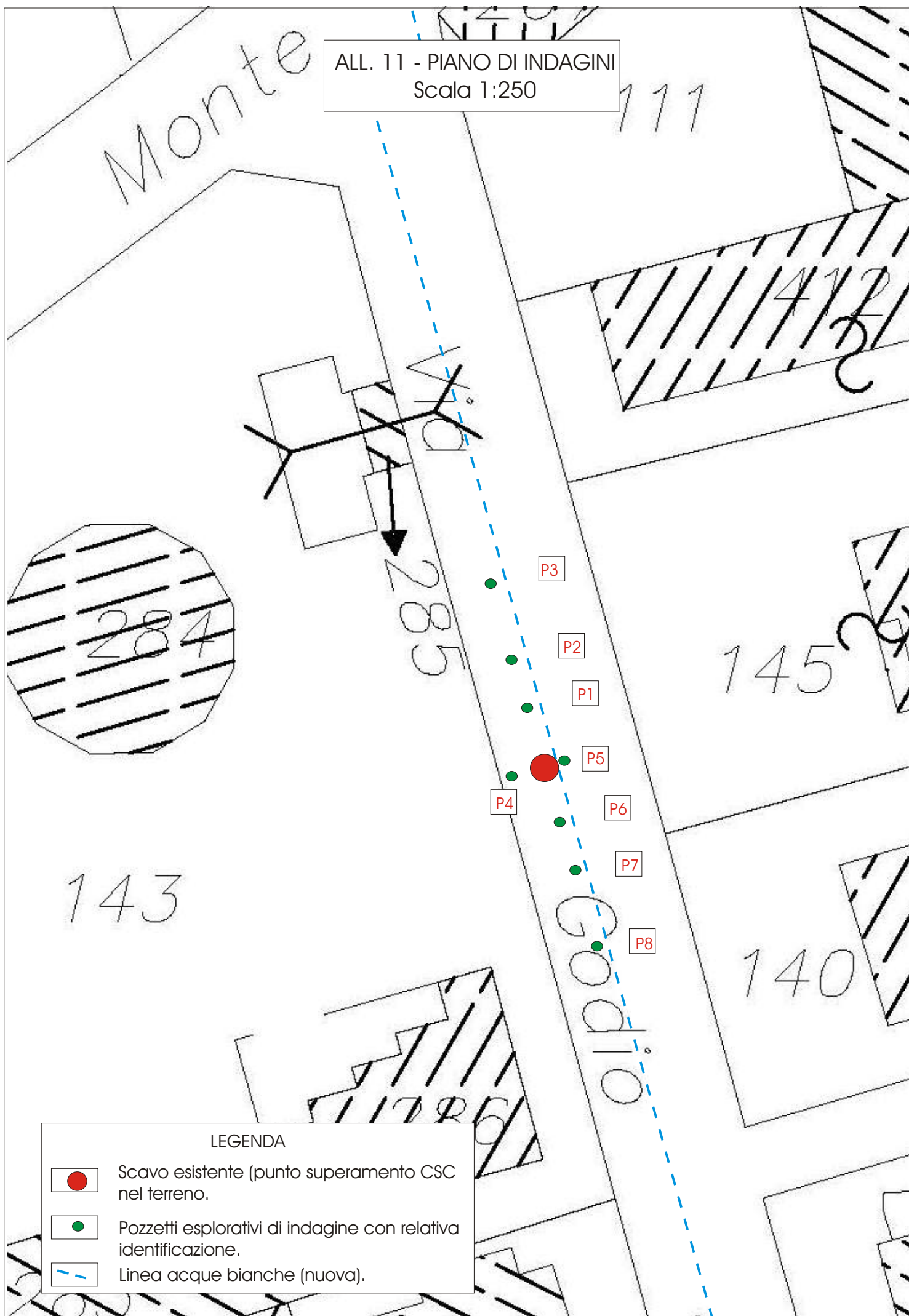
C) Bersaglio potenziale: terreni confinanti



## SCHEMA RIASSUNTIVO



ALL. 11 - PIANO DI INDAGINI  
Scala 1:250



LEGENDA



Scavo esistente (punto superamento CSC nel terreno).



Pozzetti esplorativi di indagine con relativa identificazione.



Linea acque bianche (nuova).