

POTENZIAMENTO ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

LINEA DI ACCESSO SUD
FORTEZZA — VERONA

LOTTO 3 - CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO E ROVERETO

Progetto PRELIMINARE

TITOLO TAVOLA :

Relazione tecnica mappatura ambientale
Ex scalo Filzi

Scala:

File: ACTP-14.01.00-08V0R0

Revisione: r0
Data Ult. Agg.: Novembre 2007

CODICE TAVOLA :

14.01.00

REDATTO DA: Dott. Ing. Giorgio Marazzan
DATA REDAZIONE: Novembre 2007

Nr.	Revisioni precedenti	data	nome	Nr.	Revisioni precedenti	data	nome

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
e PROGETTISTA DELLE OPERE CIVILI

Dott. Ing. Raffaele De Col

IL PROGETTISTA DELLE OPERE FERROVIARIE:

Dott. Ing. Antonio Ciaravolo



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

PROGETTO SPECIALE COORDINAMENTO ATTIVITA' PER LA
FERROVIA DEL BRENNERO E PER LO SVILUPPO DELL'INTERMODALITA'



DIREZIONE MANUTENZIONE

DIREZIONE COMPARTIMENTALE INFRASTRUTTURA
VERONA



PREMESSA

La raccolta dati per la realizzazione del presente studio di mappatura ambientale è stata resa possibile dalla collaborazione di numerosi enti e strutture; in particolare si ringraziano:

- Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità;
- Agenzia provinciale protezione ambiente;
- Progetto speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali;
- Servizio ambiente del Comune di Trento;
- Servizio Geologico della PAT;
- Servizio Patrimonio e Demanio della PAT;
- Trentino Servizi s.p.a.;
- Ufficio sviluppo reti comunali del Comune di Trento.



1. OGGETTO DELLO STUDIO	5
2. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO	5
3. ELEMENTI TERRITORIALI E AMBIENTALI STORICI E ATTUALI	8
3.1. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA	10
3.2. ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	15
3.3. ANAGRAFE DEI SITI DA BONIFICARE	16
3.4. RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE E NERE	23
3.5. CENSIMENTO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE.....	23
3.6. DOCUMENTAZIONE STORICA E STUDI GIÀ EFFETTUATI	24
4. PIEZOMETRIE E STRATIGRAFIE DELL'AREA	29
4.1. GEOREFERENZIAZIONE PIEZOMETRI	29
4.2. LOCALIZZAZIONE E SCHEDE DEI PIEZOMETRI UTILIZZATI	29
4.4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE E SEZIONI	31
4.5. IDROISOIPSE AUTUNNO 2007.....	38
4.6. RILIEVI PIEZOMETRICI STORICI	41
5. INQUINAMENTI RILEVATI ESTERNI ALLO EX SCALO FILZI	48
6. PIANO DI MONITORAGGIO PROPEDEUTICO ALLA VALUTAZIONE DELLE MATRICI AMBIENTALI DELL'AREA EX SCALO FILZI	52
6.1. PROTOCOLLO ANALITICO PER LA MATRICE ACQUA, FREQUENZE DI MONITORAGGIO.....	56
6.2. PROTOCOLLO ANALITICO PER LA MATRICE SUOLO	58
6.2. ULTERIORI ACCORGIMENTI E SINTESI DEL MONITORAGGIO	61
7. ALLEGATI	62



ELENCO DELLE FIGURE

Figura 1. Rappresentazione dell'area di studio su carta tecnica e principali riferimenti territoriali.	6
Figura 2. Rappresentazione dell'area di studio su ortofoto.	7
Figura 3. Foto tratte dalla pubblicazione "1966, alluvione in Trentino, La memoria fotografica" Provincia Autonoma di Trento, Soprintendenza per i Beni Storico-artistici, ottobre 2006.	9
Figura 4. Variante vigente del Piano Regolatore Generale del Comune di Trento, zonizzazione.	11
Figura 5. Legenda della variante vigente del Piano Regolatore Generale del Comune di Trento, zonizzazione.	12
Figura 6. Variante vigente del Piano Regolatore Generale del Comune di Trento, carta di sintesi geologica.	13
Figura 7. Legenda della variante vigente del Piano Regolatore Generale del Comune di Trento, carta di sintesi geologica.	14
Figura 8. Tratto da: Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche, carta del rischio idrogeologico per l'area in esame.	15
Figura 9. Estratto mappa dell'anagrafe dei siti da bonificare per l'area di interesse, con in rosso evidenziati i siti inquinati.	16
Figura 10. Mappa storica dell'area oggetto dello studio con sovrapposta la carta tecnica provinciale e i riferimenti geografici.	28
Figura 11. Corografia con rappresentati i piezometri censiti ed utilizzati nel presente studio.	30
Figura 12. Ubicazione di sondaggi adiacenti all'ex scalo Filzi realizzati in funzione della caratterizzazione del sito inquinato delle rogge.	32
Figura 13. Stratigrafia del sondaggio n. 5.	33
Figura 14. Stratigrafia del sondaggio n. 6.	34
Figura 15. Sezioni geologiche disponibili presso il Servizio Ambiente del Comune di Trento e riportate nella Tavola 2 degli allegati al presente studio.	35
Figura 16. Ubicazione della sezione geologica desunta dallo studio "Profili stratigrafici lungo le rogge demaniali oggetto di intervento di risanamento" 2002, Passardi Paolo, Lona Marika, Ufficio geologico del comune di Trento.	36
Figura 17. Sezione geologica desunta dallo studio "Profili stratigrafici lungo le rogge demaniali oggetto di intervento di risanamento" 2002, Passardi Paolo, Lona Marika, Ufficio geologico del comune di Trento.	37
Figura 18. Idroisopse 1 ottobre 2007.	39
Figura 19. Idroisopse 9 novembre 2007.	40
Figura 20. Andamento delle piezometrie per 3 piezometri significativi e piogge registrate alla stazione ISMAA di Gardolo.	42
Figura 21. Tratto da "Area ex polo industriale di Trento Nord – modello idrogeologico – versione provvisoria", 1995, Segatta Giovanni, Ufficio Geologico del Comune di Trento.	43
Figura 22. Tratto da "Modello matematico di flusso acquifero dell'Adige in zona Trento nord – caratterizzazione dell'aquifero e taratura del modello matematico. Relazione tecnica", 1998 ing. Bertola Paolo.	44
Figura 23. Idroisopse tratte da "Barriera idraulica area ex Carbochimica: aggiornamento dei risultati dell'intervento del 2001", Società industriale trentina P.A..	45
Figura 24. Mappa dei superamenti riscontrati nella matrice acqua.	49
Figura 25. Plume di Benzene in data 26/09/01 a valle della Carbochimica (interpolazione effettuata con 10 punti di misura).	50
Figura 26. Planimetria di progetto del tratto di ferrovia in progetto in corrispondenza dell'ex Scalo Filzi. Immagine tratta dal Progetto preliminare per il quadruplicamento Verona-Fortezza Lotto 3- Circonvallazione di Trento dal titolo "Planimetria di dettaglio Spazio aperto "Scalo Filzi"", codice tavola 06.02.00.	52
Figura 27. Profilo longitudinale del tratto di ferrovia in progetto in corrispondenza dell'ex Scalo Filzi. Immagine tratta dal Progetto preliminare per il quadruplicamento Verona-Fortezza Lotto 3- Circonvallazione di Trento dal titolo "Profilo generale tracciato 3 asse tratta prioritaria 1/2"", codice tavola 03.03.02.	53
Figura 28. Mappatura dei sondaggi e piezometri per l'indagine conoscitiva.	55

ELENCO DELLE TABELLE

Tabella 1. Elenco delle categorie delle attività produttive disponibili come rappresentate in Tavola 4.	23
Tabella 2. Bibliografia relativa agli studi di interesse per la bonifica delle rogge di Trento Nord.	25
Tabella 3. Quote piezometriche rilevate.	41
Tabella 4. Principali parametri idrologici relativamente alla falda per la zona dell'ex scalo Filzi.	47
Tabella 5. Superamenti riscontrati per i terreni delle aree inquinate di Trento nord (database di Trento nord, Progetto speciale per il recupero ambientale ed urbanistico delle aree industriali).	50
Tabella 6. Elenco dei parametri da ricercare nella campagna di monitoraggio della matrice acqua.	56
Tabella 7. Elenco dei parametri da ricercare nella campagna di monitoraggio della matrice suolo.	58
Tabella 8. Elenco dei parametri da ricercare nella campagna di monitoraggio mediante le prove di lisciviazione.	60
Tabella 9. Sintesi del monitoraggio necessario a determinare il quadro conoscitivo di base.	61

ELENCO DEGLI ALLEGATI

Relazione:	Schede piezometri e pozzi
Tavola 1:	Ubicazione degli accessi alla falda
Tavola 2:	Sezioni Geologiche
Tavola 3:	Sottoservizi
Tavola 4:	Attività produttive

 <p>PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità</p>	<p>Mappatura ambientale ex Scalo Filzi - RELAZIONE TECNICA -</p>	<p>Novembre 2007</p>
---	---	-----------------------------

1. Oggetto dello studio

Il presente studio ha come oggetto l'effettuazione di una mappatura ambientale dell'area ex scalo Filzi (limitata a nord dal cavalcavia tra via Maccani e via Brennero, a sud dalla ex stazione della ferrovia Trento-Malè, ad est da via Brennero e ad ovest dal campo sportivo Coni) e la pianificazione degli interventi necessari a realizzare la fase conoscitiva. La superficie dell'area ammonta a circa 6,6 ha.

Lo studio è finalizzato a predisporre la mappatura ambientale preliminare a supporto della redazione del progetto preliminare del nuovo Lotto 3 - circonvallazione di Trento e Rovereto e dello studio di fattibilità delle tratte di completamento ricadenti nel territorio della provincia di Trento, inserite nel progetto di potenziamento della Linea di accesso Sud alla Galleria di base del Brennero, sull'asse ferroviario Monaco Verona tra Fortezza e Verona – tratto Trentino (Corridoio 1 Berlino-Palermo). Sono quindi valutate le componenti ambientali dell'area circostante e del sito medesimo per mezzo della raccolta dei dati analitici esistenti, degli elementi ambientali e storici rilevanti ed effettuando anche una serie di rilievi e misure di campagna, allo scopo di pervenire alla mappatura delle componenti ambientali di interesse e pianificare le successive indagini ambientali.

Principale finalità del lavoro riguarda l'individuazione delle potenziali fonti di alterazioni chimiche dei terreni e delle acque.

2. Localizzazione dell'area di studio

Lo studio ha come oggetto un'area di fondovalle più estesa di quella relativa all'ex scalo Filzi, si tratta di una zona alluvionale del territorio comunale di Trento, compresa tra Piazza Centa a sud, il cavalcavia della circonvallazione di Trento a nord, il fiume Adige a ovest e nuovamente la tangenziale ad est. Nelle figure 1 e 2 è rappresentata l'area di studio sulla carta tecnica e sull'ortofoto digitale Terraitaly-city del 2000.

Per facilitare la lettura delle cartografie, sono stati evidenziati alcuni elementi territoriali di riferimento.

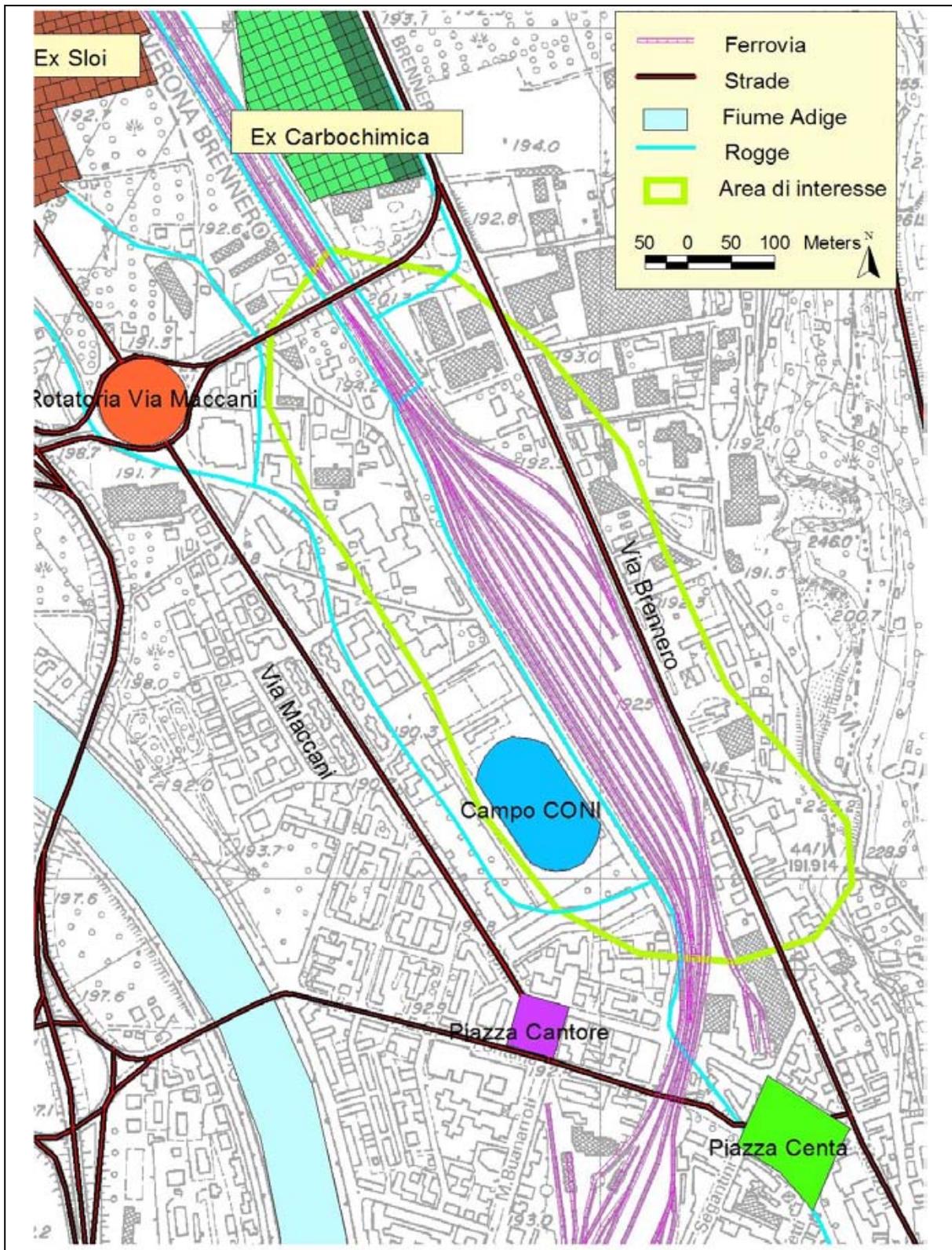


Figura 1. Rappresentazione dell'area di studio su carta tecnica e principali riferimenti territoriali.

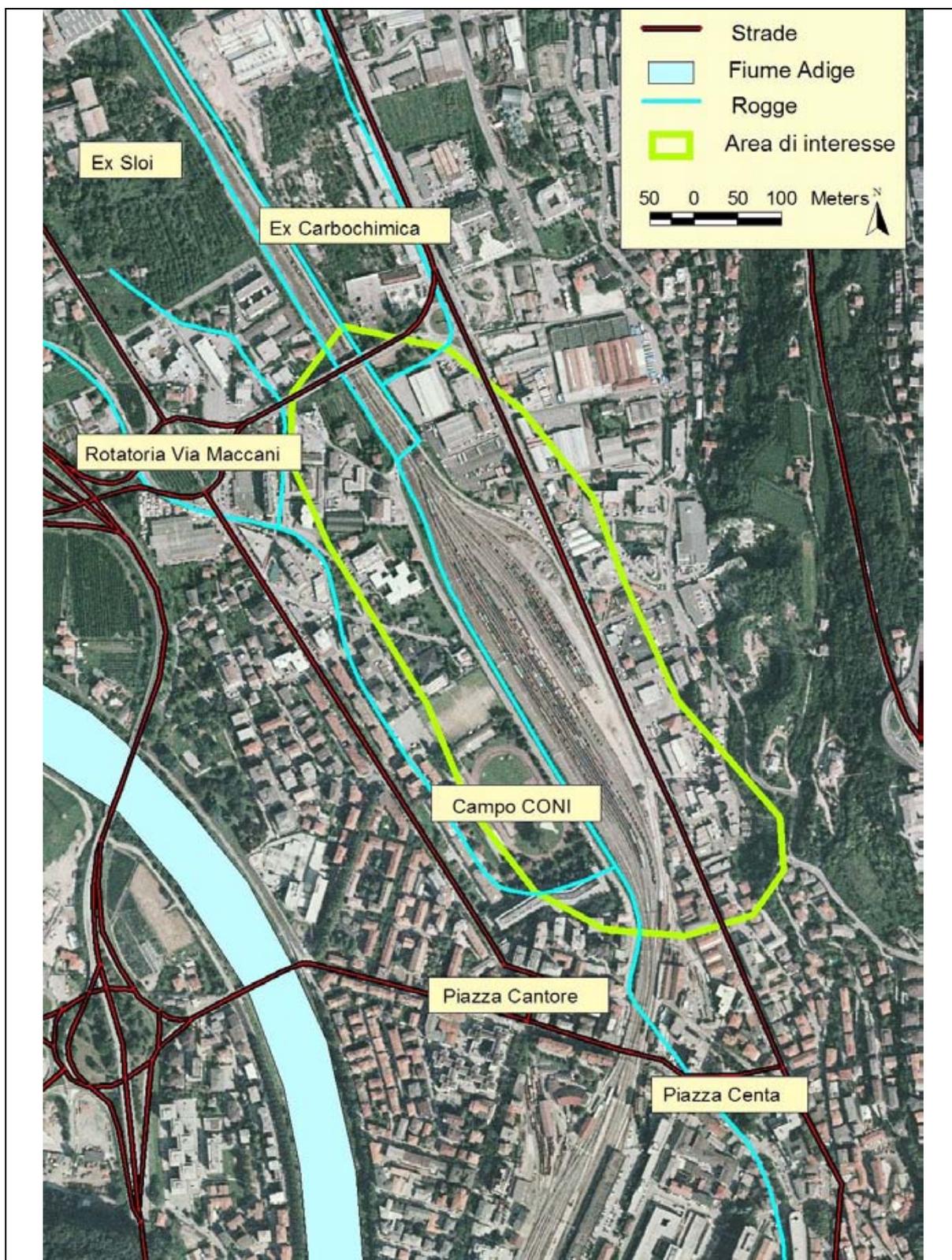


Figura 2. Rappresentazione dell'area di studio su ortofoto.

 <p>PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità</p>	<p>Mappatura ambientale ex Scalo Filzi - RELAZIONE TECNICA -</p>	<p>Novembre 2007</p>
---	---	-----------------------------

3. Elementi territoriali e ambientali storici e attuali

Lo scalo Filzi è localizzato nella zona nord di Trento. Tale area, dove nel passato si sono sviluppate numerose attività industriali, si trova oggi a far parte integrante del tessuto urbano della città di Trento. La zona rappresenta un importante snodo cittadino in quanto in esso transitano oltre alla ferrovia del Brennero, la ferrovia Trento Malè e via Brennero, principale via di comunicazione tra la città ed il nord. L'area, abbandonata dall'attività industriale pesante passata, è comunque sede di attività legate sia alla produzione che alla rivendita di beni (si veda a riguardo l'allegato tavola 4).

Attualmente l'ex scalo Filzi è occupato quasi interamente dalle massicciate ferroviarie; a sud-est è presente un parcheggio per vetture accessibile da via Brennero.

Dal punto di vista dell'idrografia la zona è lambita sul lato ovest dal Rio Lavisotto, che, proveniente dalla zona di Trento Nord, prosegue successivamente verso sud est attraverso la città di Trento per poi confluire nell'Adigetto, immissario di sinistra del fiume Adige.

Nelle immediate vicinanze del sito si segnala la presenza di importanti fenomeni di inquinamento che sono potenzialmente in grado di influenzare la qualità delle matrici ambientali dell'area oggetto dello studio.

A nord è presente un Sito inquinato di Interesse Nazionale. Il sito, denominato Trento Nord, è caratterizzato da importanti inquinamenti delle matrici terreno e acqua a causa dell'attività degli stabilimenti Sloi, in cui si è prodotto Piombo Tetraetile sino al 1978, e Carbochimica, dove veniva distillato catrame e venivano prodotti naftalina, oli per la preparazione del legno, peci per elettrodotti, anidride ftalica e acido fumarico, sino ai primi anni '80. Le attività svoltesi in tale aree hanno causato inoltre l'inquinamento delle adiacenti rogge tra cui anche il rio Lavisotto, che lambisce, come già affermato, l'area oggetto dello studio.

Ad est sono presenti ulteriori fenomeni di inquinamento: sul lato di via Brennero si localizzano infatti il distributore di carburante Motel Agip, l'area "Ex Star Oil" e il distributore ESSO (siti contenuti nell'anagrafe dei siti da bonificare presso l'Incarico speciale per il recupero urbanistico ed ambientale delle aree industriali).

Si segnala inoltre che lo scalo ferroviario è stato soggetto, durante l'ultimo conflitto, di intensi bombardamenti legati all'importanza strategica che esso rivestiva.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico il Piano generale di utilizzazione delle acque pubblica assegna alla zona una bassa pericolosità di esondazione. E' comunque opportuno ricordare che durante l'evento alluvionale del 1966 il sito sia stato completamente allagato come testimoniano le seguente foto storiche.



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia
del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità

Mappatura ambientale ex Scalo Filzi - RELAZIONE TECNICA -

Novembre 2007



Figura 3. Foto tratte dalla pubblicazione "1966, alluvione in Trentino, La memoria fotografica" Provincia Autonoma di Trento, Soprintendenza per i Beni Storico-artistici, ottobre 2006.

 <p>PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità</p>	<p>Mappatura ambientale ex Scalo Filzi - RELAZIONE TECNICA -</p>	<p>Novembre 2007</p>
---	---	-----------------------------

3.1. Strumenti di pianificazione urbanistica

A titolo informativo si riporta nel seguito l'attuale situazione della pianificazione urbanistica dell'area di interesse. Si fa in particolare riferimento al Piano Regolatore Generale del Comune di Trento relativo alla variante vigente. Il PRG vigente qui pubblicato fa riferimento alla Variante 2001 (operativa dal giorno 5.11.2003 in quanto approvata dalla Giunta Provinciale con deliberazione n. 2808 del 23.10.2003 e pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione - BUR - in data 4.11.2003), alla Variante per opere pubbliche 2003 (operativa dal giorno 25.08.2004 in quanto approvata dalla Giunta Provinciale con deliberazione n. 1851 del 06.08.2004 e pubblicata sul BUR in data 24.08.2004), alla Variante pattizia 2003 (operativa dal giorno 13.10.2004 in quanto approvata dalla Giunta Provinciale con deliberazione n. 2190 del 24.09.2004 e pubblicata sul BUR in data 12.10.2004) e alle varianti intervenute ai sensi dell'art. 5, comma 5 della L.P. n. 13 dell'8 settembre 1997 e ss. mm.

La Carta di Sintesi Geologica vigente qui pubblicata fa riferimento al primo aggiornamento della carta di sintesi geologica approvata dalla Giunta provinciale con deliberazione n. 3157 del 23 dicembre 2004, efficace a decorrere dal 19 gennaio 2005.

La mappa catastale che correda il supporto cartografico su cui è stata disegnata la Variante 2004 al PRG non è la mappa catastale originale, ma una versione adattata alla carta topografica, realizzata ai soli fini della redazione e gestione del PRG.

Si noti che l'area oggetto dello studio e compresa nell'area di controllo di influenza degli impianti di Trento Nord, figure 4, 5, 6 e 7.

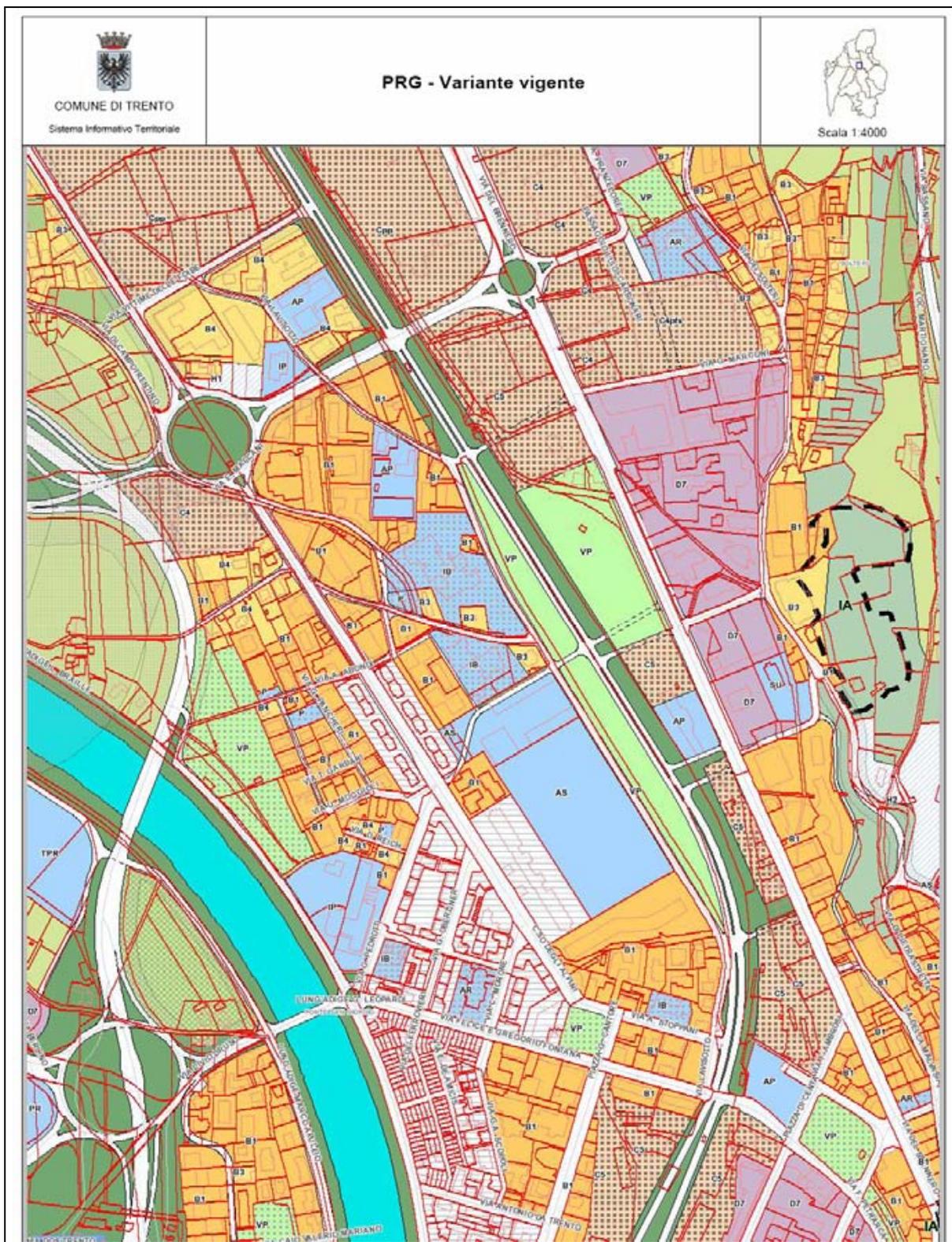


Figura 4. Variante vigente del Piano Regolatore Generale del Comune di Trento, zonizzazione.



Zonizzazione	
Acc - città consolidata	B1 - zone edificate saturate
B3 - zone edificate di integrazione e di completamento	B4 - zone edificate di integrazione e di completamento
C4 - zone miste per la formazione dei luoghi centrali	C4pfs - zone miste per la formazione dei luoghi centrali - aree destinate a piani speciali per l'edilizia abitativa
Cpp - programma integrato di riqualificazione dell'area -Via Brennero_via Maccani	C5 - zone soggette ad interventi di riqualificazione urbana
D7 - zone terziarie e direzionali	E1 - zone agricole di interesse primario
E2 - zone agricole di interesse secondario	E3 - zone agricole di particolare tutela
E4 - zone a bosco	F4 - zone destinate al verde di protezione e di arredo
H1 - zone destinate a servizi privati	H2 - zone destinate a verde privato
IB G - zone destinate ai servizi di quartiere,istruzione di base	IB G Acc - città consolidata-zone destinate ai servizi di quartiere,istruzione di base
SU F - zone per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano,servizi e residenze universitarie	AP F - zone per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano,attrezzature dell'amministrazione, dei servizi pubblici e di uso collettivo
IP F - zone per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano,impianti tecnologici: centrali elettriche, centrali telefoniche, ecc.	VP F - zone per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano,verde pubblico o di uso collettivo a scala urbana
VP G - zone destinate ai servizi di quartiere, verde pubblico o di uso collettivo di quartiere	AS F - zone per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano,attrezzature sportive
TPR F - zone per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano,trasporto pubblico e rimessaggio	AR G - zone destinate ai servizi di quartiere,attrezzature religiose esclusi i conventi
AR G Acc - città consolidata-zone destinate ai servizi di quartiere,attrezzature religiose esclusi i conventi	FIUM - bacini idrici
STRA - zone destinate alla viabilità	
Fasce di rispetto stradali	
Aree di interesse archeologico	
Confine centri storici	
Fasce di rispetto dei depuratori	
Gallerie	
arredo	
Catasto adattato	
Catasto adattato	
Grafo stradale	
Grafo stradale	

Figura 5. Legenda della variante vigente del Piano Regolatore Generale del Comune di Trento, zonizzazione.

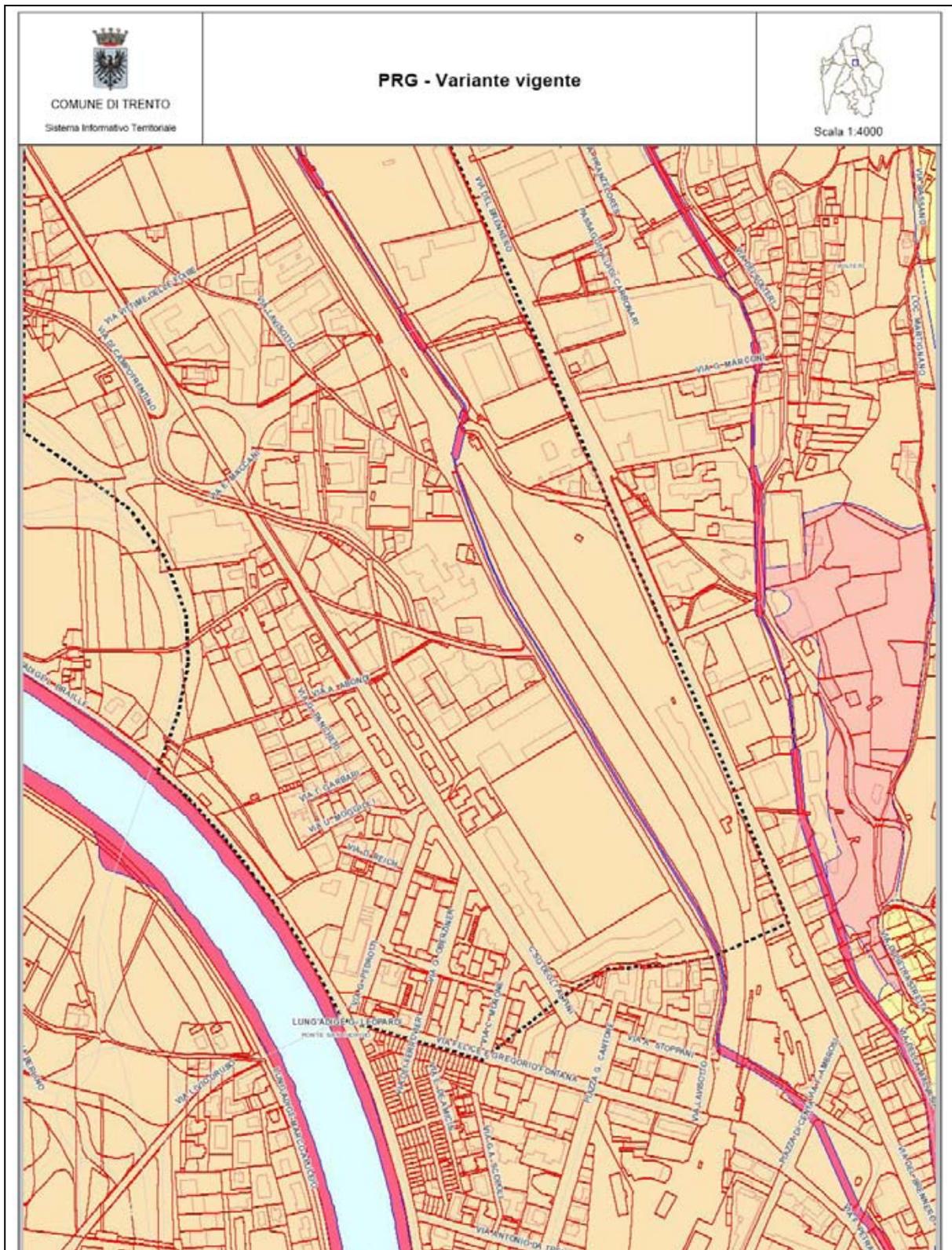


Figura 6. Variante vigente del Piano Regolatore Generale del Comune di Trento, carta di sintesi geologica.



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia
del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità

Mappatura ambientale ex Scalo Filzi - RELAZIONE TECNICA -

Novembre 2007

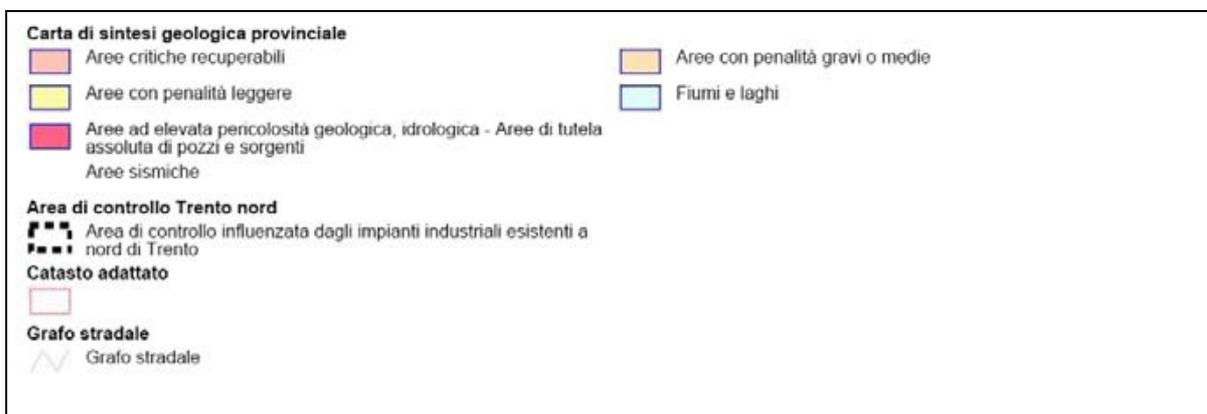


Figura 7. Legenda della variante vigente del Piano Regolatore Generale del Comune di Trento, carta di sintesi geologica.



3.2. Assetto idrogeologico

Negli strumenti urbanistici recenti si è tenuto conto della situazione idrogeologica legata principalmente al Fiume Adige. Si riporta l'estratto di una tavola tratta dal **Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche**, recentemente entrato in vigore, ove sono raffigurate con diverse gradazioni di blu le aree del territorio comunale potenzialmente soggette ad esondazione.

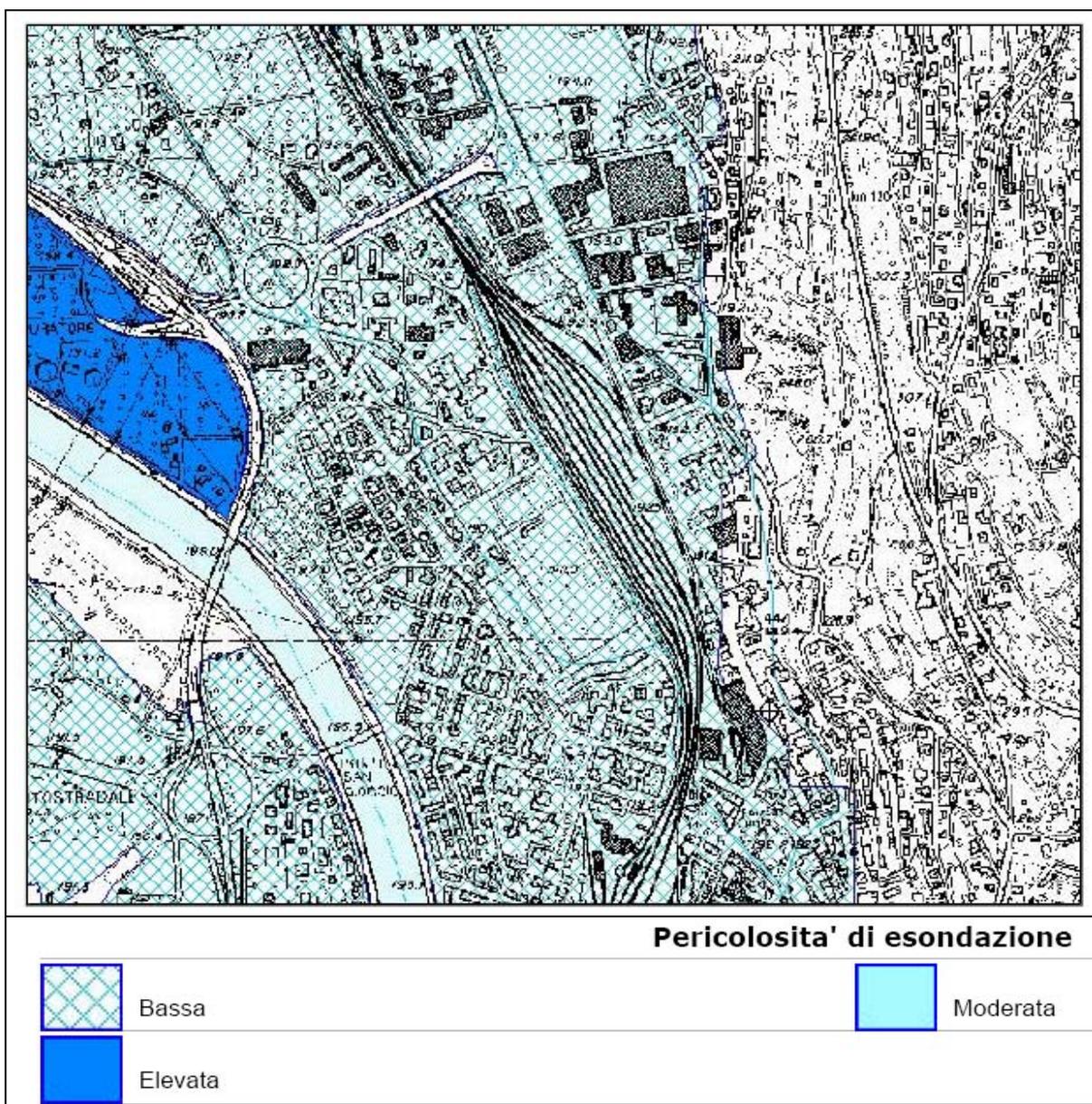


Figura 8. Tratto da: Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche, carta del rischio idrogeologico per l'area in esame.



3.3. Anagrafe dei siti da bonificare

L'anagrafe dei siti da bonificare, curata dal Progetto ambientale e urbanistico delle aree industriali nell'ambito del "Piano provinciale per la bonifica delle aree inquinate", consente di verificare la presenza sul territorio di siti per i quali è attiva una procedura di bonifica secondo quanto disposto dal D.M. 471/99 o dal d.lgs. 152/99, oltre ai siti già bonificati.

In genere si tratta di siti inquinati ex industriali, retaggio dell'industrializzazione degli anni '70 ed '80 che con l'espansione delle zone urbanizzate, sono compresi o lambiscono i centri abitati ed i corsi d'acqua, oppure di sversamenti di idrocarburi legati ad attività di depositi di carburante o stazioni di rifornimento.

E' utile ricordare che per sito inquinato si intende : "sito nel quale anche uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque sotterranee o nelle acque superficiali risulta superiore ai valori di concentrazione accettabili" (art. 2 del D.M. n. 471 del 1999).

Si riportano nel seguito i siti localizzati nelle vicinanze dell'area ex scalo Filzi.

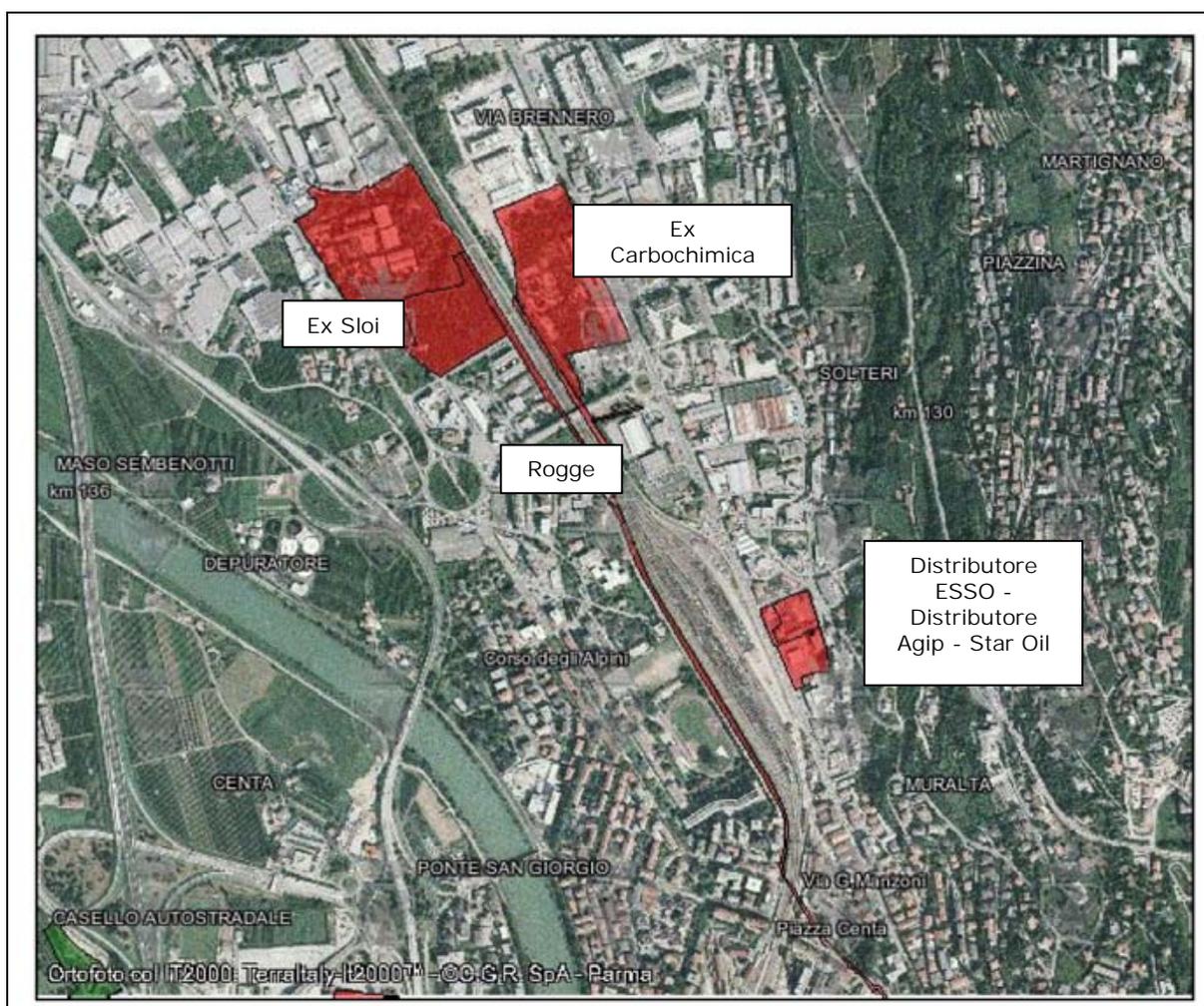


Figura 9. Estratto mappa dell'anagrafe dei siti da bonificare per l'area di interesse, con in rosso evidenziati i siti inquinati.

 <p>PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità</p>	<p>Mappatura ambientale ex Scalo Filzi - RELAZIONE TECNICA -</p>	<p>Novembre 2007</p>
---	---	-----------------------------

L'analisi dei dati presenti nell'anagrafe indicano la presenza di alcuni siti inquinati alcuni dei quali possono aver alterato le condizioni ambientali dell'ex scalo Filzi.

Nel seguito si riporta il dettaglio dei differenti siti di interesse per l'area oggetto del presente studio.



Nell'ambito della zona industriale di Trento nord si evidenziano i seguenti siti.
Area Inquinata **Ex Sloi** ubicata a nord (codice SIN205116) comprendente le particelle:

Cod. Com. Cat.	Comune Catastale	Particella
460		.3069/2
406	TRENTO	.3069/8
406	TRENTO	.3069/1
406	TRENTO	.3069/4
406	TRENTO	280/11
460		277/5
406	TRENTO	2662/6
406	TRENTO	280/9
460		277/8
406	TRENTO	.3069/5
406	TRENTO	.3069/6
406	TRENTO	.3069/7
406	TRENTO	280/2
406	TRENTO	.1082/3
406	TRENTO	280/10
460		280/4
460		277/3
406	TRENTO	280/8
460		276/2

Comprendente anche le particelle (codice SIN205131):

Cod. Com. Cat.	Comune Catastale	Particella
406	TRENTO	281/5
406	TRENTO	280/1
406	TRENTO	.2716
406	TRENTO	.6402
406	TRENTO	282/3
406	TRENTO	293/3
406	TRENTO	2660/14
406	TRENTO	280/5
406	TRENTO	281/3
406	TRENTO	281/1
406	TRENTO	281/2

Area Inquinata **Ex Prada Carbochimica** a nord (codice SIN205115) comprendente le particelle:

Cod. Com. Cat.	Comune Catastale	Particella
406	TRENTO	3084
406	TRENTO	.3965/1
406	TRENTO	.3965/2



406	TRENTO	.3965/4
406	TRENTO	.3965/3
406	TRENTO	.3965/6

Area Inquinata **ROGGE DEMANIALI ARMANELLI, LAVISOTTO, ADIGETTO** (codice SIN205118), a nord, ovest, sud, comprendente le particelle:

Cod. Com. Cat.	Comune Catastale	Particella
406	TRENTO	2462/9
406	TRENTO	2658/3
406	TRENTO	120/2
406	TRENTO	291/4
406	TRENTO	1806/3
406	TRENTO	.3746
406	TRENTO	.3747
406	TRENTO	.3761
406	TRENTO	1958/12
406	TRENTO	.4970
406	TRENTO	.6097/1
406	TRENTO	2759/3
406	TRENTO	2841/11
406	TRENTO	285/1
406	TRENTO	285/3
406	TRENTO	.6097/2
406	TRENTO	2658/1
406	TRENTO	291/3
406	TRENTO	2857/3
406	TRENTO	2867
406	TRENTO	2857/4
406	TRENTO	2462/2
406	TRENTO	290/6
406	TRENTO	2846
406	TRENTO	2511/3
406	TRENTO	291/1
406	TRENTO	1950/3
406	TRENTO	.3202/2
406	TRENTO	3051/1
406	TRENTO	2857/1
406	TRENTO	1955/20
406	TRENTO	1963/3
406	TRENTO	1959/10
406	TRENTO	1955/31
406	TRENTO	.2284
406	TRENTO	1955/62
406	TRENTO	1955/64
406	TRENTO	1959/1
406	TRENTO	1959/9
406	TRENTO	1959/11
406	TRENTO	2277/1



Cod. Com. Cat.	Comune Catastale	Particella
406	TRENTO	.3202/1
406	TRENTO	1959/2
406	TRENTO	2511/2
406	TRENTO	267/2
406	TRENTO	1959/6
406	TRENTO	2511/1
406	TRENTO	1963/4
406	TRENTO	2916
406	TRENTO	2882
406	TRENTO	1955/26
406	TRENTO	2858/2
406	TRENTO	2511/8
406	TRENTO	.3202/5
406	TRENTO	2759/6
406	TRENTO	2759/5
406	TRENTO	2759/14
406	TRENTO	2759/13
406	TRENTO	267/1

Si riporta nel seguito un'estratto del D. M. del 18 settembre 2001, n. 468 ove viene decretato sito di interesse nazionale l'area di Trento Nord.

Comune - Località.

Trento - Trento Nord.

Tipologia dell'intervento.

Bonifica e ripristino ambientale di aree industriali dismesse e delle rogge pubbliche e private che corrono tangenti ad esse.

Perimetrazione del sito.

Il sito è costituito dalle aree occupate dalle antiche industrie chimiche Carbochimica (S = circa 5 ettari) e Sloi (S = circa 5,5 ettari), ubicate nella piana alluvionale della Val d'Adige a nord della città di Trento, denominata Campotrentino caratterizzata dalla presenza di un reticolo di fosse, che originariamente servivano per il drenaggio delle campagne, trasformatesi, a seguito dell'urbanizzazione, in collettori di raccolta delle acque meteoriche.

La Carbochimica Italiana, ex Prada, attiva dall'inizio del secolo fino ai primi anni '80, distillava catrame e produceva naftalina, oli per la preparazione del legno, peci per elettrodotti, anidride ftalica e acido fumarico. Attualmente l'area, libera dai corpi di fabbrica che sono stati interamente demoliti, è in parte pavimentata ed in parte ricoperta da vegetazione spontanea.

La Sloi, attiva dalla fine degli anni '30, produceva piombo tetraetile ed altre sostanze altamente tossiche. Lo stabilimento fu chiuso nel 1978, su ordinanza del Sindaco di Trento, a seguito di un incendio che provocò la fuoriuscita di una nube tossica di vapori di soda caustica.

Attualmente gli impianti sono stati smontati e i fabbricati parzialmente demoliti.

Gli inquinanti tipici rilevabili nell'area della ex Carbochimica sono costituiti da I.P.A.,



solventi aromatici e fenoli; la contaminazione è diffusa soprattutto nelle aree dei serbatoi interrati, di lavorazione e deposito e nei terreni di riporto. Il grosso della massa inquinante si è arrestata nella parte alta dell'acquifero (circa - 8 m dal p.c.); l'inquinamento nel terreno genera un pennacchio contaminato nell'acqua di falda, dove sono presenti sostanze inquinanti quali naftalene, solventi aromatici e fenoli. Le concentrazioni di fenoli, solventi aromatici e naftalene, più solubili in acqua e biodegradabili, decrescono in modo tendenzialmente esponenziale con la distanza dall'ex stabilimento diversamente dagli IPA a tre e quattro anelli (escluso il fenantrene) che non appaiono sensibili ad un evidente processo di biodegradazione. È importante rilevare che anche le rogge circostanti l'area della Carbochimica (Rio Lavisotto) e interessate dagli antichi scarichi produttivi hanno i fanghi, il terreno d'alveo e di subalveo inquinati per spessori di alcuni metri.

Gli inquinanti tipici rilevabili nell'area dell'ex Sloi sono costituiti da piombo totale, piombo organico e mercurio (derivante dall'impianto cloro - soda). La contaminazione da piombo tetraetile è presente nel terreno di riporto e nell'orizzonte limoso e, come rilevato dalle analisi allegate al progetto definitivo, è massiccia anche in profondità nei terreni dell'acquifero, dove è in atto una sua lenta degradazione che origina fasi solubili e polari (piombo trietile e dietile), in parte adsorbite dalla frazione argillosa del limo ed in parte trasportate dalle acque di falda. La diminuzione esponenziale delle concentrazioni di questi composti nelle acque di falda con l'aumento della distanza dall'impianto dismesso è attribuibile non solo alla diluizione e alla dispersione ma anche alla biodegradazione. Le rogge interessate dagli antichi scarichi della fabbrica presentano notevole contaminazione delle acque (fossa Armanelli) e dei sedimenti di piombo totale di piombo organico e di mercurio.

Principali caratteristiche ambientali.

Le aree ex industriali in oggetto si trovano nella piana alluvionale di Trento Nord, compresa tra i conoidi del torrente Avisio e del Fersina e limitata dai massicci carbonatici del Soprassasso e del Calisio. Il corso dell'Adige, rettificato ed arginato, defluisce sul fianco occidentale del fondovalle ad una distanza di circa 500 metri. Il sistema idrografico è costituito da un reticolo di fosse, che originariamente servivano per il drenaggio delle campagne, trasformatesi, a seguito dell'urbanizzazione, in collettori di raccolta delle acque meteoriche; le rogge confluiscono nel Rio Lavisotto, che raccoglie le acque provenienti dal Monte Calisio. I corsi d'acqua adiacenti alle ex aree industriali e quindi anche il Lavisotto sono stati interessati dagli scarichi delle antiche industrie e presentano quindi un inquinamento diffuso. La successione stratigrafica, dall'alto verso il basso, è la seguente: materiale di riporto (pochi metri), limi passanti a sabbie fini (circa 5 metri), ghiaie sabbiose e sabbie con ghiaia (circa 7 metri; sede dell'acquifero principale), lente di limi (max circa 2 metri), sabbie fini (5 - 10 metri), alternanze di sabbie fini con lenti di limi (fino alla profondità di circa 40 m sotto il p.c.).

La falda acquifera, che è di tipo semiconfinato ($K = 3 \times 10^{-3}$ m/s), scorre in direzione sud con pendenza di circa 0,1 - 0,2%; la soggiacenza media della falda è di circa 2 metri. Esistono numerosi pozzi nell'area, che emungevano elevate quantità di acqua, molti dei quali non sono più utilizzabili in quanto inquinati. La vastità dell'area, la sua collocazione nel contesto urbano, il pericolo connesso alla tipologia degli inquinanti (piombo organico, naftalene, solventi aromatici e fenoli) ed alla presenza di rifiuti industriali, la vulnerabilità della falda, la presenza di un sistema idrografico costituito da una fitta rete di canali di



acqua superficiale portano a ritenere che il sito presenti caratteristiche di elevato rischio ambientale e sanitario.

Costi di messa in sicurezza e/o bonifica.

Il costo degli interventi di bonifica relativi alle due aree industriali è stato stimato pari a circa 115 miliardi di lire. Il costo della bonifica delle rogge è stimato in 85 miliardi dei quali 80 per le rogge di competenza pubblica e 5 per quelle di competenza privata. Il costo totale di bonifica è quindi stimabile in circa 200 miliardi di lire.

Piano di caratterizzazione.

Nel periodo 1994 - 1997, nelle aree della Carbochimica e della Sloi, sono state effettuate dalle strutture pubbliche e private sia un monitoraggio continuo dei piezometri installati sia una serie di prelievi ed analisi chimiche di campioni di aria, terreni, acque superficiali e di falda. Nel 1996 le analisi chimiche sono state estese in modo sistematico anche alle rogge, sulla base delle risultanze di un'analisi di rischio effettuata dalla P.A.T. (UWG '96). Nel 1998 sono stati redatti per le due aree ex industriali dei progetti definitivi sulla base di appositi criteri guida, che hanno comportato la preventiva realizzazione di una vasta campagna di sondaggi (oltre 200), campionamenti ed analisi chimiche. Nello stesso periodo sono stati presentati i progetti preliminari per le fosse pubbliche e private.

Progetto di messa in sicurezza e/o bonifica.

Approvazione, da parte della Commissione tutela ambientale della provincia autonoma di Trento, ed esecuzione di un progetto di bonifica per la rimozione dell'amianto giacente negli edifici dell'impianto industriale ex Sloi. Recinzione di tutti i siti inquinati (aree ex industriali e fosse). Monitoraggi cadenzati e definiti sulla base di appositi protocolli sia delle acque superficiali sia di quelle di falda. Progetto della barriera idraulica per l'intercettazione e la depurazione della falda inquinata in uscita dall'area ex Carbochimica. Progetto di disattivazione, mediante by pass a monte, del flusso idrico del tratto inquinato della fossa Armanelli. Istituzione di una vasta area di controllo edilizio con prescrizioni di qualificazione dei suoli, delle acque e divieto di emungimenti che possono provocare movimentazioni in falda degli inquinanti. Disattivazione di pozzi ad uso irriguo nelle aree circostanti i siti inquinati ed in particolare quelli ricadenti nel pennacchio dell'ex Carbochimica.

Inoltre sono presenti ulteriori siti da bonificare, esterni al sito Trento Nord.

Area Inquinata **Distributore di carburante ESSO** (codice SIN205011), ad est, comprendente la particella 2811/1 nel comune catastale di Trento.

Area Inquinata **AREA EX "STAR OIL"** (codice SIN205132), ad est, comprendente le particelle:

Cod. Com. Cat.	Comune Catastale	Particella
406	TRENTO	.2811/4
406	TRENTO	.2811/3
406	TRENTO	.2811/2

Area Inquinata **DISTRIBUTORE DI CARBURANTE MOTEL AGIP** (codice SIN205010), ad est, comprendente le particelle:

Cod. Com. Cat.	Comune Catastale	Particella
406	TRENTO	.4296
406	TRENTO	.3798
406	TRENTO	.5113

3.4. Rete fognaria acque bianche e nere

Elemento importante per la valutazione di possibili vie di accesso preferenziale alla falda è costituito dalle reti fognarie. I ramali possono rappresentare vie preferenziali di accesso alla falda di sostanze scaricate da attività produttive.

Con il contributo dell'Ufficio sviluppo reti comunali del Comune di Trento e della Trentino Servizi s.p.a. è stato possibile individuare la precisa dislocazione della rete fognaria (bianca, nera) all'esterno ed all'interno dell'area di interesse.

Lo schema della rete fognaria è riportato sull'allegato Tavola 3 "Sottoservizi". La rete è stata suddivisa in condotte per il convogliamento delle acque bianche e condotte per il convogliamento delle acque nere.

3.5. Censimento delle attività produttive

Utilizzando materiale fornito dal Servizio Ambiente del Comune di Trento (*Comune di Trento, Piano sullo stato di qualità del territorio*) relativo all'individuazione di tutte le attività produttive insistenti sul territorio comunale è riportata in mappa la georeferenziazione e la categoria delle differenti attività produttive attive e dismesse (Allegato Tavola 4 "Attività produttive"). Si tratta di siti caratterizzati dalla produzione di beni o dalla loro commercializzazione.

Tale mappa è in grado di caratterizzare la zona per quanto attiene i potenziali inquinamenti dovuti alle sostanze utilizzate nei differenti cicli di produzione.

La sovrapposizione della localizzazione di tali attività con la dislocazione delle reti fognarie permette l'individuazione di potenziali vie di accesso alla falda (delle quali si terrà conto nel piano di monitoraggio).

Tabella 1. Elenco delle categorie delle attività produttive disponibili come rappresentate in Tavola 4.

Categorie	
Abbigliamento	Gomma
Alimentari (Industria casearia e delle carni)	Lavanderie
Alimentari 2	Legno
Allevamento bovini	Manifatture diverse
Attività recupero rifiuti	Materiali non metallici
Calzature	Materie plastiche
Canili	Metalmeccanica
Carrozzerie	Mobili arredamento
Carta	Officine
Chimica	Petrolifera
Colorificio al dettaglio	Poligrafiche
Colorificio all'ingrosso	Rottamazione
Cuoio e pelli	Tessile
Distributori privati	Trasporti
Distributori pubblici	

 <p>PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità</p>	<p>Mappatura ambientale ex Scalo Filzi - RELAZIONE TECNICA -</p>	<p>Novembre 2007</p>
---	---	-----------------------------

3.6. Documentazione storica e studi già effettuati

Sempre con riferimento all'area indagata è stata effettuata una ricerca storica negli archivi del Progetto speciale recupero ambientale ed urbanistico delle aree industriali e del Servizio ambiente del Comune di Trento in merito a studi preesistenti riguardanti la zona oggetto dello studio nonché di cartografia storica.

I risultati sono stati i seguenti:

Studi significativi

- Provincia Autonoma di Trento – Progetto speciale recupero ambientale e Urbanistico delle aree industriali a nord della città di Trento, università di Trento – Dipartimento di ingegneria Civile ed Ambientale – Studio per la formulazione del modello matematico di trasporto dei contaminanti a valle delle aree dimesse di Trento Nord – Relazione Finale, Dicembre 2002.
- Provincia Autonoma di Trento – Progetto Speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali, Relazione geologico-tecnica preliminare per la definizione degli aspetti geologici necessari alla realizzazione del piano di caratterizzazione e del progetto preliminare per la bonifica e/o messa in sicurezza delle fosse demaniali di Trento Nord – dott. Paolo Passardi – Gennaio 2002.
- Provincia Autonoma di Trento – Progetto Speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali, Relazione geologico-tecnica di accompagnamento al progetto esecutivo per la bonifica e/o messa in sicurezza di alcune fosse demaniali nel territorio di Trento – dott. Paolo Passardi – Novembre 2006.

Nell'ambito dello studio redatto dal dott. Passardi è stata effettuata una sistematica raccolta di dati ed informazioni pregressi la cui bibliografia è indicata nella seguente tabella.



Tabella 2. Bibliografia relativa agli studi di interesse per la bonifica delle rogge di Trento Nord.

STUDIO DI GEOLOGIA
dott. Paolo Passardi

BIBLIOGRAFIA

COMITGEO s.a.s	1982	Studio geoeconomico del territorio del Comune di Trento
COMITGEO s.a.s.	1982	Studio geoeconomico del territorio del comune di Trento; rapporto intermedio n. 1 - lineamenti idrogeologici e deflusso delle acque piovane nella zona di urbanizzazione progressiva a Nord della città di Trento
Studio Associato Geologia Applicata	1990	Studio geologico tecnico per il progetto di allargamento del sottovia al Km 093+055,50 della linea ferroviaria Verona -Brennero in via Monte Baldo a Trento
GEOTECHNICAL SERVICE	1991	Indagine geognostica a mezzo sondaggi meccanici per la determinazione delle caratteristiche stratigrafiche e fisico meccaniche del sottosuolo dell'area SIT in via Canestrini a Trento
Pizzedaz Piergiorgio	1994	Soppressione del passaggio a livello della linea ferroviaria Verona - Brennero al Km 94+242 - Via Canestrini a Trento mediante sottopasso pedonale
Studio Associato Geologia Applicata	1994	Studio geologico e geotecnico a supporto del progetto per la soppressione di un passaggio a livello della linea ferroviaria Verona Brennero al Km 94+054 mediante sottopasso, da realizzarsi in via Verdi a Trento
Studio Associato Geologia Applicata	1994	Studio geologico e geotecnico a supporto del progetto di ristrutturazione di un'area situata in via Sanseverino angolo Via Verdi a Trento
Segatta Giovanni Comune di Trento, Ufficio Geologico	1995	Area ex polo industriale di Trento Nord - Modello idrogeologico - relazione approvata dal Gruppo di Lavoro Trento Nord
Comune di Trento Servizio Urbanistica	1996	Passardi Paolo Studio geologico preliminare per la nuova urbanizzazione prevista a Canova di Gardolo, nel Comune di Trento
UWG Geseellschaft fur Umwelt und Wirtschaftsgeologie mbH Berlin	1996	Risikoanalyse Gefährdungsabschätzung der ehemaligen Industriegeländes in Trento Nord
Comune di Trento, Ufficio Geologico	1997	Piano Comunale di Protezione Civile per il Rischio Idrogeologico
Beretta Giovanni Pietro, Università di Torino, Dipartimento di scienze della Terra	1998	"Influenza delle condizioni idrogeologiche nel recupero del sito contaminato". Tratto da: Primo seminario "Recupero di siti contaminati da piombo organico" Provincia Autonoma di Trento e Comune di Trento
Camir Alverio Comune di Trento Servizio Ambiente e Igiene del Territorio	1998	Aree industriali dismesse di Trento Nord - Attività del Gruppo di Lavoro Tratto da: Primo seminario "Recupero di siti contaminati da piombo organico" Provincia Autonoma di Trento e Comune di Trento
Comune di Trento Servizio Ambiente ed Igiene del Territorio Ufficio geologico	1998	Segatta Giovanni, Tomasi Luciano Relazione illustrativa aree industriali dismesse di Trento Nord - Relazione di sintesi per la seduta straordinaria del consiglio comunale del 10 marzo 1998
Genthe W., Segatta G., collaborazione Tomasi L.	1998	Area Michelin - valutazione preliminare sullo stato di contaminazione dell'area. Proposta di un piano d'indagine
Genthe Wolfgang	1998	"Proprietà delle specie di piombo". Tratto da: Primo seminario "Recupero di siti contaminati da piombo organico" Provincia Autonoma di Trento e Comune di Trento



STUDIO DI GEOLOGIA
dott. Paolo Passardi

Provincia Autonoma di Trento, Servizio Acque Pubbliche e Opere Idrauliche e Università di Trento, Dipartimento Ingegneria Civile e Ambientale	1998	Bertola Paolo - Università di Trento, Dipartimento Ingegneria Civile e Ambientale Modello matematico di flusso acquifero dell'Adige in zona Trento nord - Caratterizzazione dell'acquifero e taratura del modello matematico. Relazione tecnica
Provincia Autonoma di Trento, Servizio Prevenzione Calamità Pubbliche, Servizio Acque Pubbliche e Opere Idrauliche, Servizio Geologico, Agenzia Provinciale per la protezione dell'Ambiente	1998	Progetto preliminare per la bonifica delle fosse demaniali inquinate di Trento Nord
Segatta Giovanni Comune di Trento, Ufficio Geologico	1998	La situazione attuale a Trento Nord Tratto da: Primo seminario "Recupero di siti contaminati da piombo organico" Provincia Autonoma di Trento e Comune di Trento
SGS Ecologia srl	1998	Analisi del pericolo residuo in aria, acque sotterranee e suolo dopo bonifica dell'ex area Sloi di Trento
Studio geologia - geotecnica	1998	Indagine geologica e geotecnica per la ristrutturazione dell'Albergo Astoria sito in Trento, via Torre Vanga p.ed. 1772 di proprietà del Comune di Trento
Voigt Hans Jurgen e Freiberg Jurgen	1998	Le condizioni idrogeologiche e geochemiche limite per un risanamento complessivo dell'area Sloi a Trento Nord Tratto da: Primo seminario "Recupero di siti contaminati da piombo organico" Provincia Autonoma di Trento e Comune di Trento
Zen A., consulenza Bazzoli G.	1998	Relazione geotecnica relativa al progetto per la realizzazione nuovi edifici comunali nell'area SIT Trento
Comune di Trento, Ufficio Geologico	2000	Pocher Andrea Profili stratigrafici del territorio comunale di Trento
Comune di Trento, Ufficio Geologico	2000	Visintainer Paola Studio idrogeologico finalizzato alla caratterizzazione dell'acquifero di fondovalle compreso nel territorio del Comune di Trento
Provincia Autonoma di Trento, Progetto speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali a nord di Trento	2000	Bertola Paolo - Università di Trento, Dipartimento Ingegneria Civile e Ambientale Modello matematico di flusso acquifero dell'Adige in zona Trento nord - Simulazioni richieste dal committente. Relazione tecnica
Società Industriale Trentina p.A.	2000	Barriera idraulica area ex Carbochimica: risultati delle prove idrauliche
Provincia Autonoma di Trento, Progetto speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali	2001	a cura di W. Genthe Analisi del rischio ambientale e sanitario per le fosse demaniali
Provincia Autonoma di Trento, Progetto speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali	2001	Impresub Diving and Marine Contractor Rilievi tecnico-cartografici e fisici nel tratto tombinato del Rio Lavisotto-Adigetto
Società Industriale Trentina p.A.	2001	Barriera idraulica area ex Carbochimica: aggiornamento dei risultati dell'intervento nel 2001

 <p>PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità</p>	<p>Mappatura ambientale ex Scalo Filzi - RELAZIONE TECNICA -</p>	<p>Novembre 2007</p>
---	---	-----------------------------

Mappe storiche

Si riporta nel seguito una mappa storica relativa all'area oggetto dello studio relativa alla situazione idrografica nel 1500. Tale mappa, reperita presso il Servizio Ambiente del Comune di Trento, è in grado di chiarire alcuni aspetti dell'idrografia limitrofa ed interna all'ex Scalo Filzi. La mappa è stata georeferenziata ed è quindi confrontabile sia con la carta tecnica che con le attività di monitoraggio.

Dalla mappa si evince in prima battuta il diverso corso dell'Adige rispetto all'attuale andamento, un confronto con i riferimenti geografici evidenziati mostra come piazza Cantore e piazza Centa si trovino sul vecchio alveo del fiume. Per quanto riguarda invece la zona dell'ex scalo Filzi si notano una serie di corsi d'acqua che paiono ricalcare in parte l'attuale rete. Si desume che l'area, presumibilmente paludosa, sia stata oggetto di successive bonifiche avvenute per mezzo di canalizzazioni.

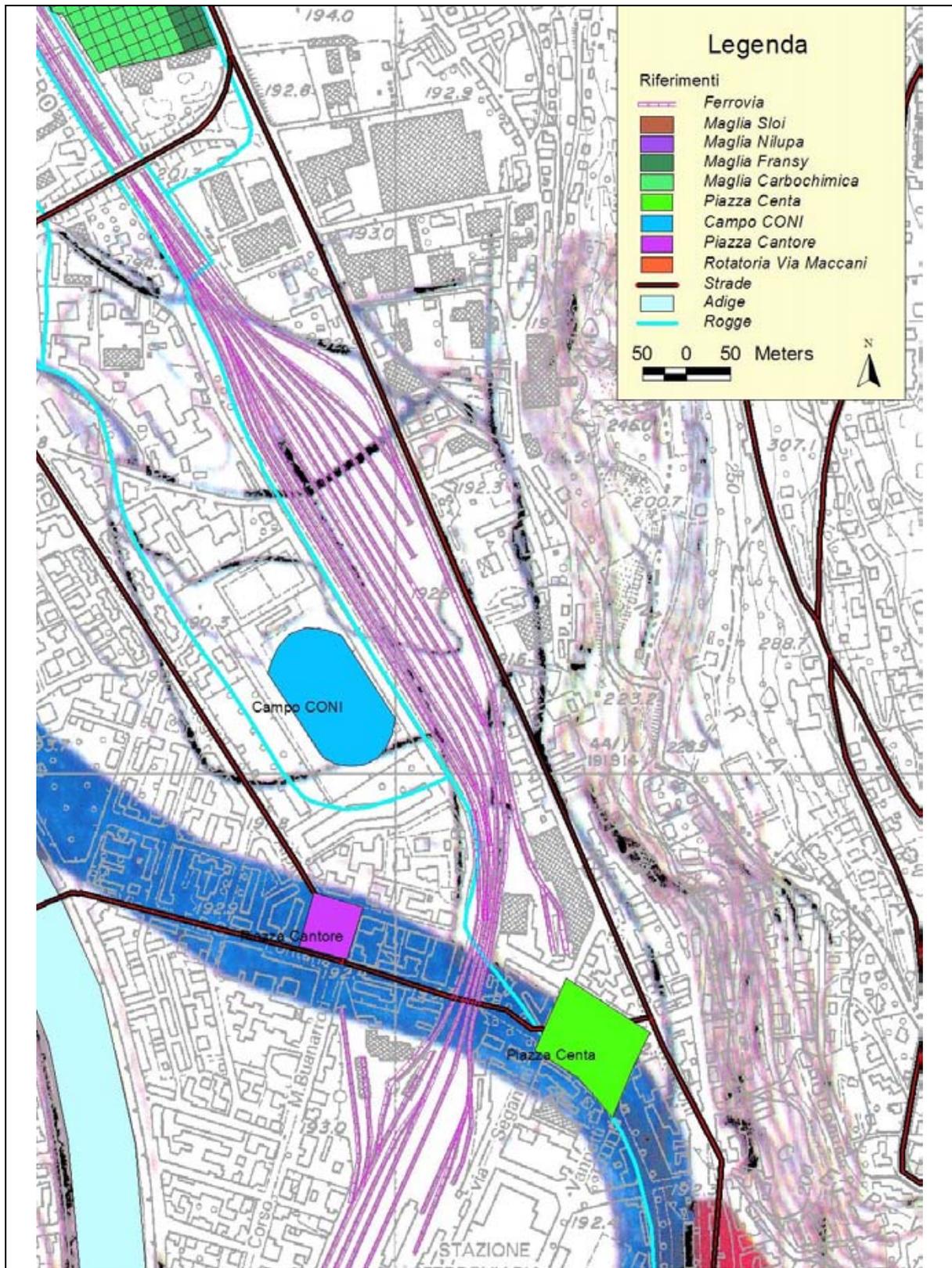


Figura 10. Mappa storica dell'area oggetto dello studio con sovrapposta la carta tecnica provinciale e i riferimenti geografici.

4. Piezometrie e stratigrafie dell'area

La ricostruzione delle superfici piezometriche (a diversi periodi) consente di verificare le direzioni di flusso prevalenti e le escursioni del livello di falda. Abbinando tali informazioni alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche del sito è possibile individuare possibili vie preferenziali del flusso e pianificare con maggior efficienza le operazioni di monitoraggio sia in termini di localizzazione che di frequenza. Per questo motivo la fase di monitoraggio è stata affiancata da una meticolosa attività di individuazione, classificazione e georeferenziazione dei piezometri e quindi di rilievo della superficie della falda. I paragrafi seguenti descrivono nel dettaglio l'analisi di questi aspetti.

4.1. Georeferenziazione piezometri

L'individuazione dei piezometri e pozzi esistenti utili alla modellazione della falda che interessa l'ex Scalo Filzi nonché necessari per la caratterizzazione del sito sono frutto di un lavoro di omogeneizzazione di dati provenienti da differenti enti che hanno realizzato piezometri e sondaggi nell'ambito di specifici interventi.

Gli enti presso cui sono stati recuperati dati ed informazioni sono:

- Progetto recupero ambientale ed urbanistico delle aree industriali della Provincia Autonoma di Trento;
- Servizio Ambiente del Comune di Trento;
- Servizio Geologico della Provincia Autonoma di Trento.

Al fine di ottenere informazioni confrontabili tra i differenti piezometri è effettuato un rilievo topografico mediante GPS in tempo reale in appoggio sui punti fiduciali della rete del Catasto e in alcuni casi, dove il segnale GPS non consentiva un'adeguata precisione, con il teodolite.

In considerazione alle tecnologie utilizzate si può valutare che l'incertezza della quota assoluta, rilevata in ogni punto, è ragionevolmente compresa nell'intervallo ± 0.05 m.

In allegato si riportano i risultati del rilievo.

4.2. Localizzazione e schede dei piezometri utilizzati

Si riportano nel seguito la corografia dell'area di interesse, con la localizzazione dei piezometri e pozzi utilizzati per il rilievo piezometrico della falda. In aggiunta, per ogni piezometro, si fornisce una scheda informativa contenente la sua localizzazione, le fotografie dello stesso e tutti i dati tecnici utili al suo utilizzo come punto piezometrico e/o come punto di accesso alla falda per il monitoraggio chimico-fisico (si veda l'allegato tecnico "Schede piezometri e pozzi").

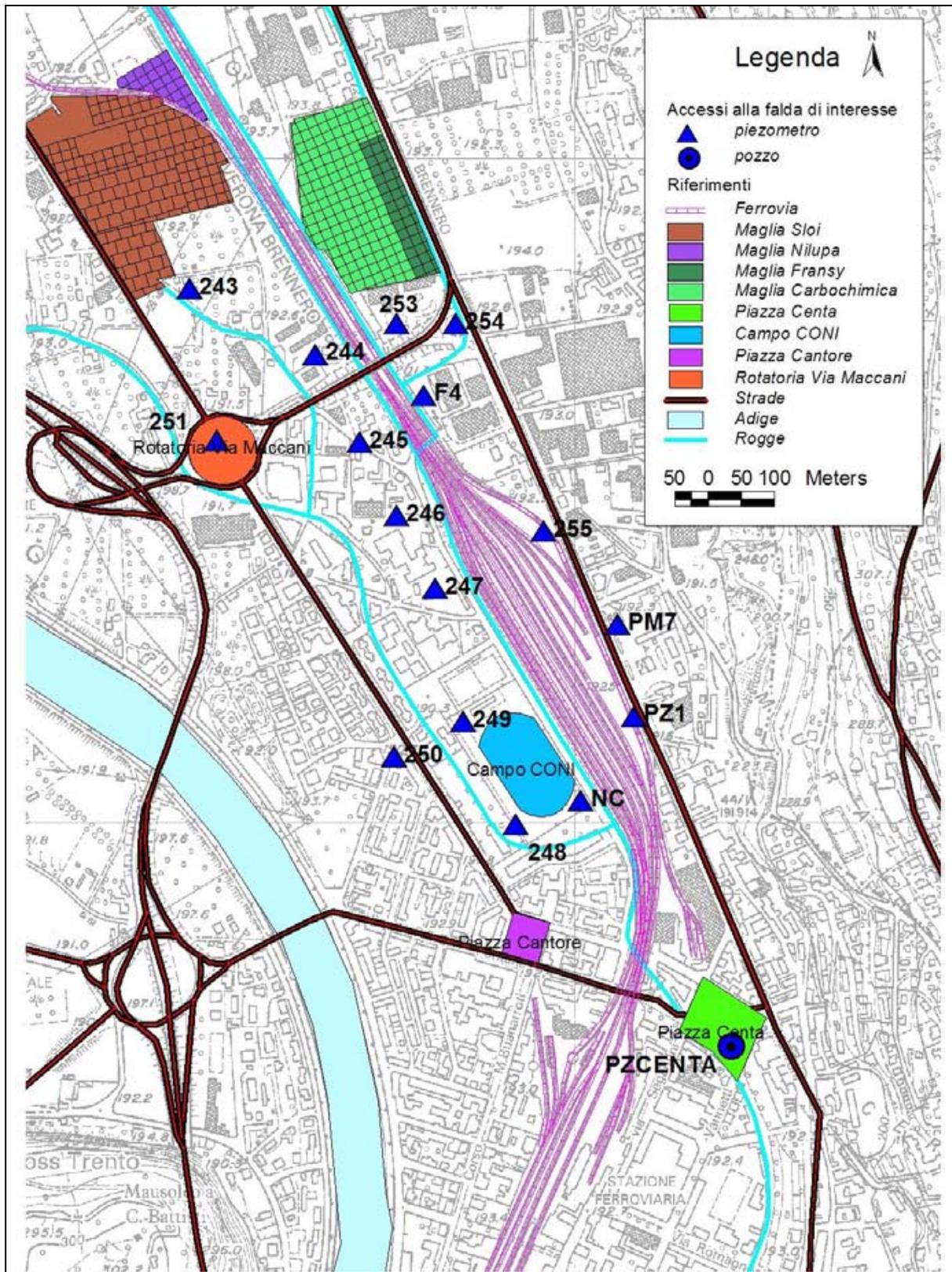


Figura 11. Corografia con rappresentati i piezometri censiti ed utilizzati nel presente studio.

4.4. Inquadramento geologico generale e sezioni

La zona interessata dallo studio è localizzata in una zona suborizzontale localizzata ai piedi delle pendici est del Monte Calisio essa è caratterizzata dal contesto alluvionale della fondovalle atesino appena a monte del restringimento vallivo causato dalla presenza del Doss Trento.

La deposizione del materiale costituente il trasporto solido del fiume Adige e dei corsi d'acqua minori ha determinato il sovralluvionamento dell'incisione glaciale della valle atesina; lo spessore del materasso alluvionale di fondovalle risulta prossimo ai 200 m. Nella porzione superficiale, le divagazioni dell'Adige con andamento meandriforme, e la continua interazione con le fasi di piena dei torrenti laterali hanno portato ad una disposizione naturale che è stata negli ultimi secoli corretta dall'azione antropica per fini legati allo sfruttamento ottimale del territorio, fino alla situazione attuale.

Il fondovalle, dominio del fiume Adige, presenta depositi di alta energia, riferibili essenzialmente a ghiaie e sabbie, abbandonati nelle fasi parossistiche delle piene, e depositi di bassa energia, riferibili a sabbie limose, limi sabbiosi e limi argillosi, ceduti dalle acque nelle fasi di esaurimento del fenomeno alluvionale.

La disposizione degli strati nel sottosuolo è suborizzontale, con accentuazione dell'inclinazione in direzione delle zone apicali delle conoidi. In ragione dell'interdigitazione con le alluvioni di fondovalle del fiume e dell'azione di erosione e rideposizione legata alla successione degli eventi di piena, infine dell'abbandono di vecchi letti del fiume e meandri, si riscontrano frequentemente strutture lenticolari e letti che si riducono progressivamente di spessore fino a chiudersi a becco di flauto.

La morfologia dell'area ha subito ripetuti rimaneggiamenti per arrivare alla conformazione attuale oggetto di successivi scavi e riporti. In particolare si segnala la presenza delle rogge, che, realizzate per bonificare l'area paludosa, fungono ora da drenaggio delle acque bianche.

Si segnala inoltre a sud l'importante deviazione che ha subito il fiume Adige, visibile nella mappa storica di figura 10.

L'indagine condotta su elaborati preesistenti ha rivelato l'esistenza di approfonditi studi relativi alla caratterizzazione geologica ed idrogeologica dell'area industriale appena a nord dell'ex scalo Filzi (ex Sloi ed ex Carbochimica) nonché delle rogge ad esse adiacenti sino alla loro confluenza in Adige (si veda la bibliografia al paragrafo 3.6).

In tale contesto appare utile riportare le risultanze di due sondaggi, scelti tra i numerosi altri, effettuati dal Progetto speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali per la caratterizzazione delle fosse demaniali di Trento nord in adiacenza alla zona ex scalo Filzi (figure 12, 13, 14).



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia
del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità

Mappatura ambientale ex Scalo Filzi - RELAZIONE TECNICA -

Novembre 2007

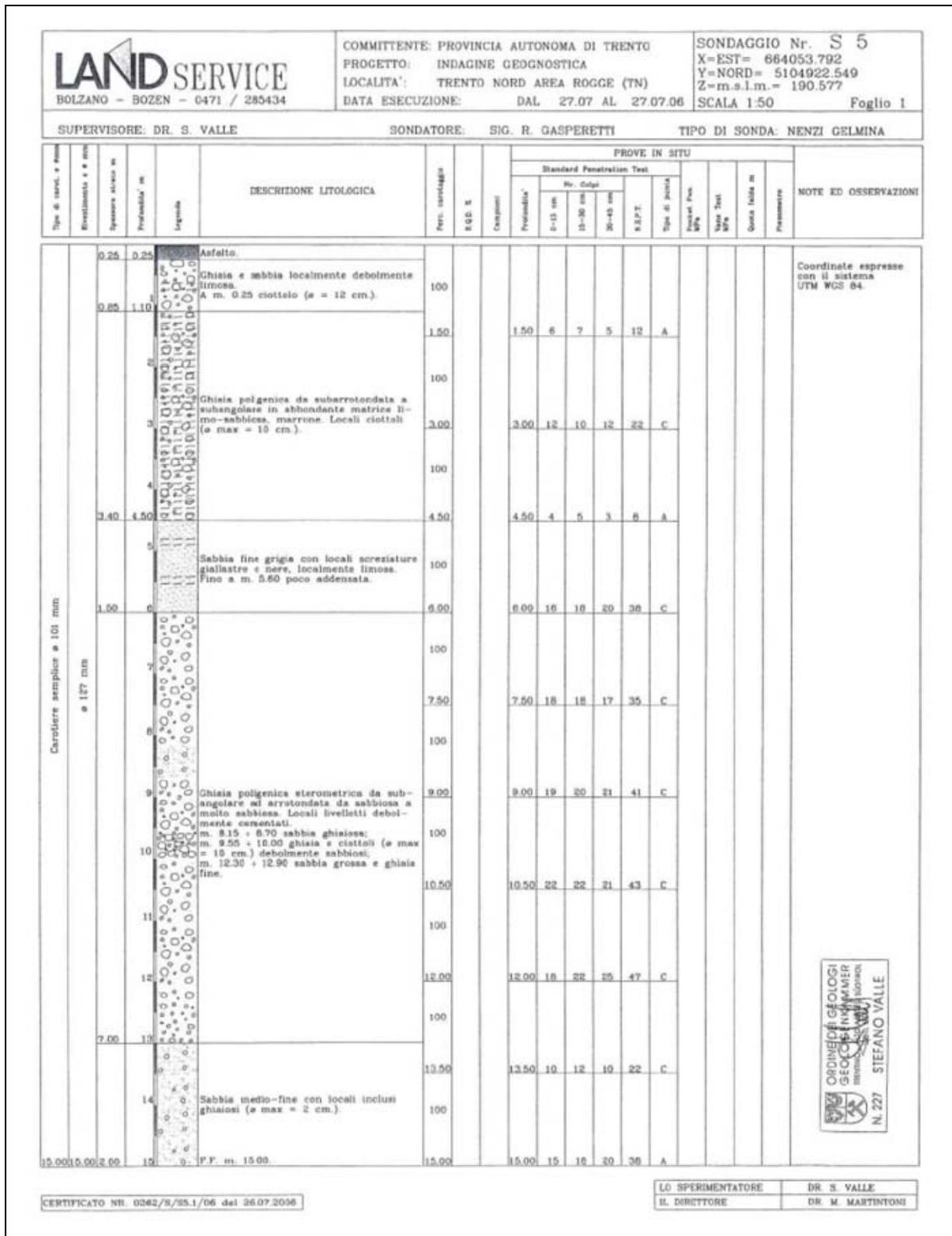


Figura 13. Stratigrafia del sondaggio n. 5.



Per quanto attiene le sezioni geologiche relative alla zona in esame si riportano nel seguito le sezioni geologiche disponibili presso il Servizio Ambiente del Comune di Trento (le sezioni sono visibili nella Tavola 2 allegata alla presente relazione intitolata "Sezioni geologiche") nonché le sezioni desunte dallo studio "Profili stratigrafici lungo le rogge demaniali oggetto di intervento di risanamento" 2002, Passardi Paolo, Lona Marika, Ufficio geologico del comune di Trento (riportate nel seguito).



Figura 15. Sezioni geologiche disponibili presso il Servizio Ambiente del Comune di Trento e riportate nella Tavola 2 degli allegati al presente studio.

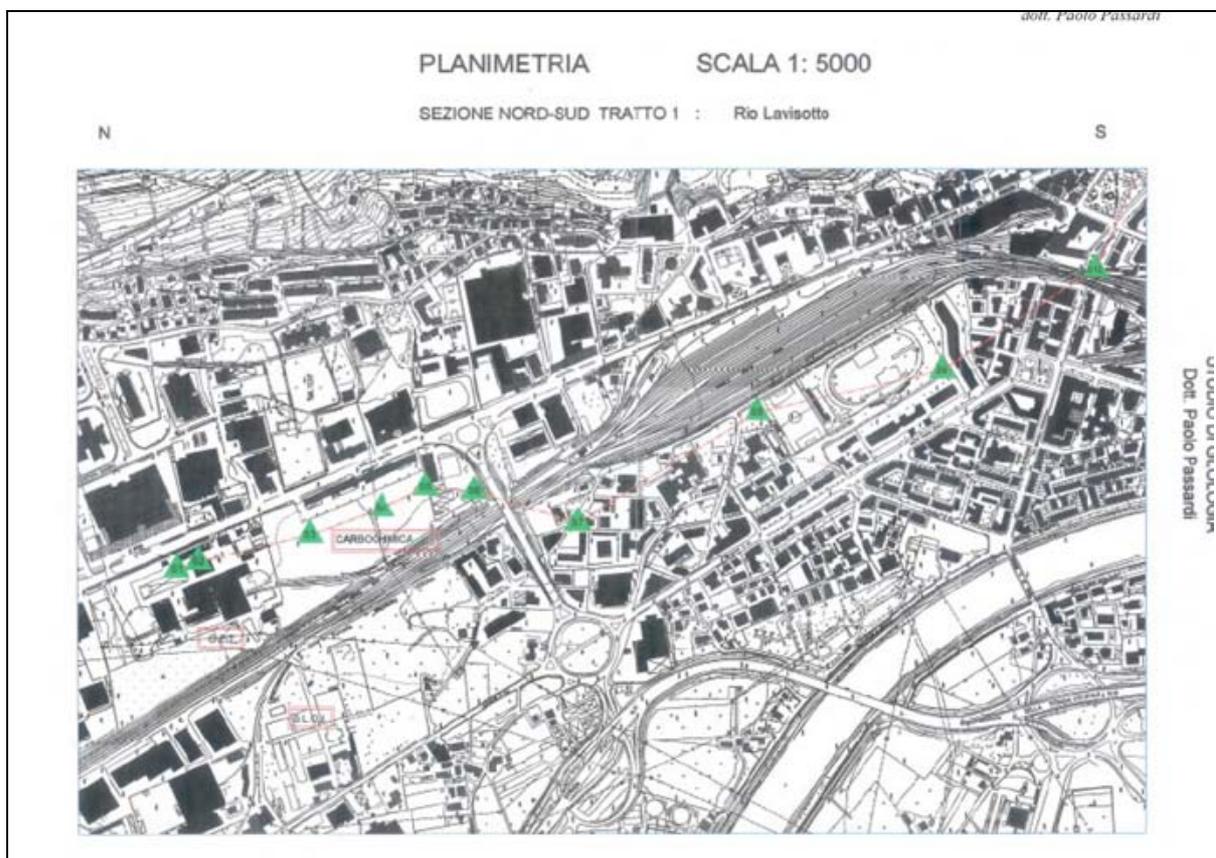


Figura 16. Ubicazione della sezione geologica desunta dallo studio "Profili stratigrafici lungo le rogge demaniali oggetto di intervento di risanamento" 2002, Passardi Paolo, Lona Marika, Ufficio geologico del comune di Trento.

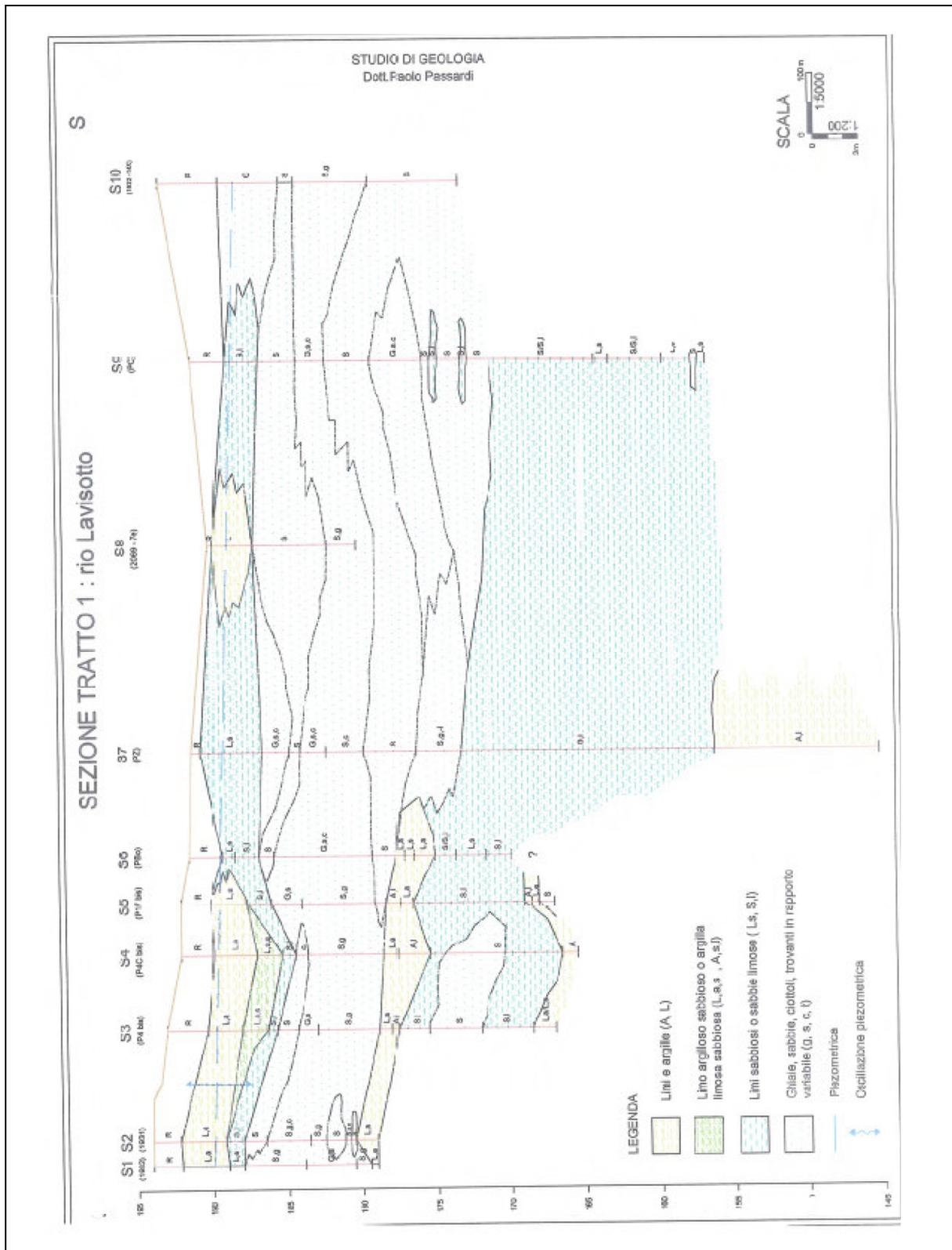


Figura 17. Sezione geologica desunta dallo studio "Profili stratigrafici lungo le rogge demaniali oggetto di intervento di risanamento" 2002, Passardi Paolo, Lona Marika, Ufficio geologico del comune di Trento.

4.5. Idroisoipse autunno 2007

Nel seguito è riportato l'andamento delle idroipse per i due rilievi effettuati in data 01 ottobre 2007 e 09 novembre 2007 utilizzando gli accessi alla falda descritti nell'allegato "Schede piezometri e pozzi". I piezometri ed i pozzi utilizzati sono stati individuati dopo un'indagine presso l'incarico Speciale per il recupero delle arre industriali ed il Servizio geologico della Provincia Autonoma di Trento ed il Servizio Ambiente del Comune di Trento. La loro georeferenziazione, distinguendo la quota della testa pozzo da quella del piano campagna è stata effettuata in collaborazione con il Servizio geologico della Provincia Autonoma di Trento. Tale distinzione, in genere necessaria per ogni rappresentazione isofreatica di precisione, appare qui fondamentale per apprezzare la direzione della falda in relazione alla cadente piezometrica in tratti piuttosto brevi.

La rappresentazione delle due superfici idofreatiche (figura 18 e 19) relative alla campagna di monitoraggio è avvenuta durante un periodo di minimo per quanto attiene i livelli di falda (si veda a riguardo il grafico di figura 20). La rappresentazione mostra un'importante componente di alimentazione proveniente da nord ovest presumibilmente legata alla presenza del fiume Adige. Tale spinta pare diminuire all'altezza della rotatoria di via Maccani incontrando, nella zona dell'ex scalo Filzi, una zona di stagnazione, nella quale confluisce una componente di falda in direzione nord sud (particolarmente evidente nella piezometria di novembre). E' evidente l'influenza della barriera idraulica attiva presso il sito dell'ex Carbochimica (dove sono emunti circa 5 l/s), nella parte nord della mappa, particolarmente evidente a causa del basso livello della falda (si veda a riguardo l'andamento delle idroisoipse relativamente alla barriera idraulica riportate in figura 23). La stagnazione appare inoltre coerente con la sezione geologica nord sud rappresentata in allegato Tavola 2. La zona, localizzata appena prima del restringimento vallivo in corrispondenza del Doss Trento, è caratterizzata da interdigitazioni di limi e ghiaie in grado di rallentare la spinta della falda proveniente dall'Adige. Superata la zona di stagnazione la falda riprende con una direzione nord est – sud ovest parallela al corso del fiume Adige verso il centro cittadino.

Il calcolo del gradiente idraulico medio in direzione nord sud relativo alle due campagne di monitoraggio produce un valore pari a 0,09 %, coerente con il periodo di minimo dei livelli che ha caratterizzato ambedue le uscite.

Nel seguito si riportano le immagini delle idroisoipse e delle superfici freatiche misurate.

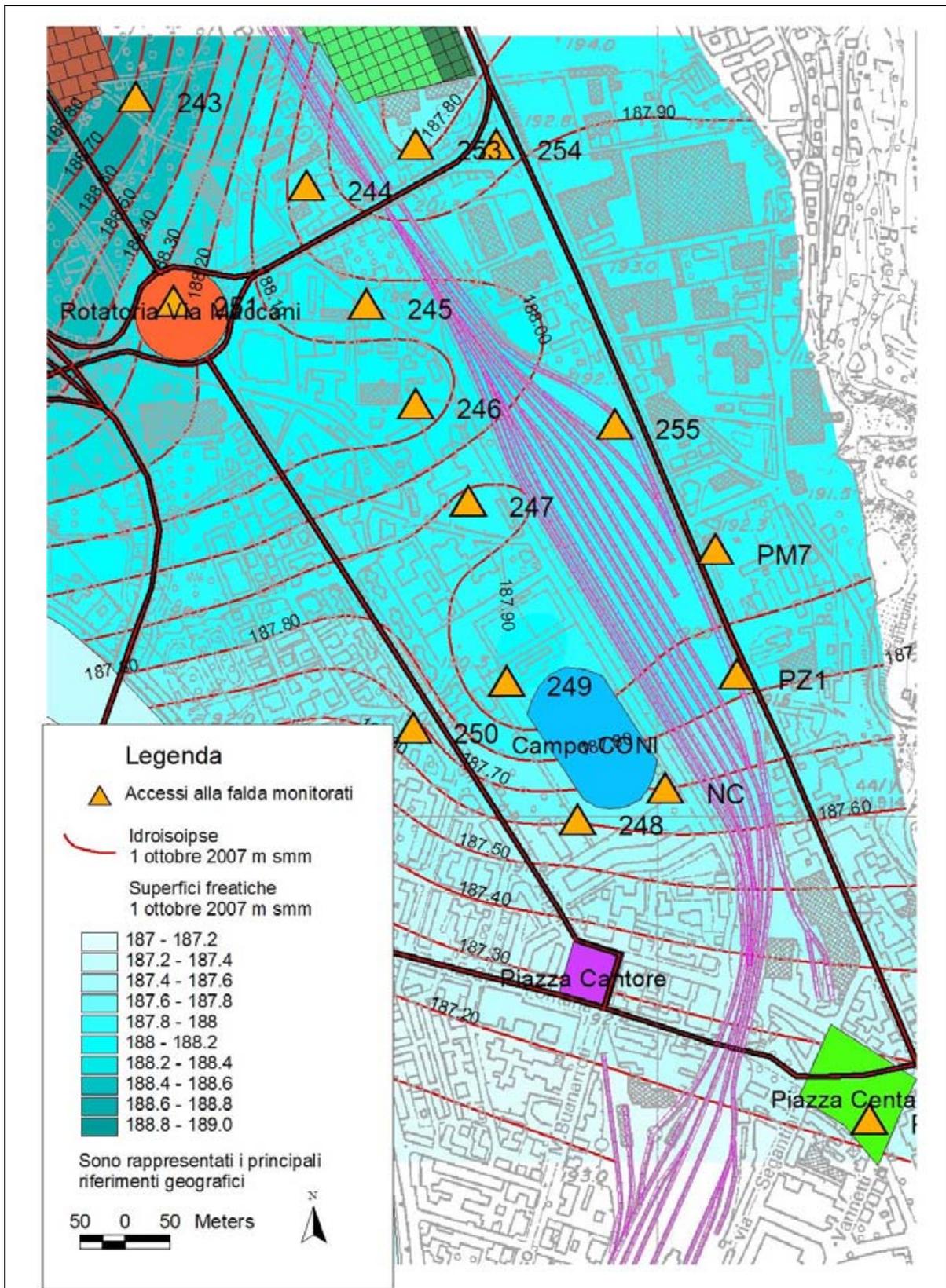


Figura 18. Idroisoipse 1 ottobre 2007.

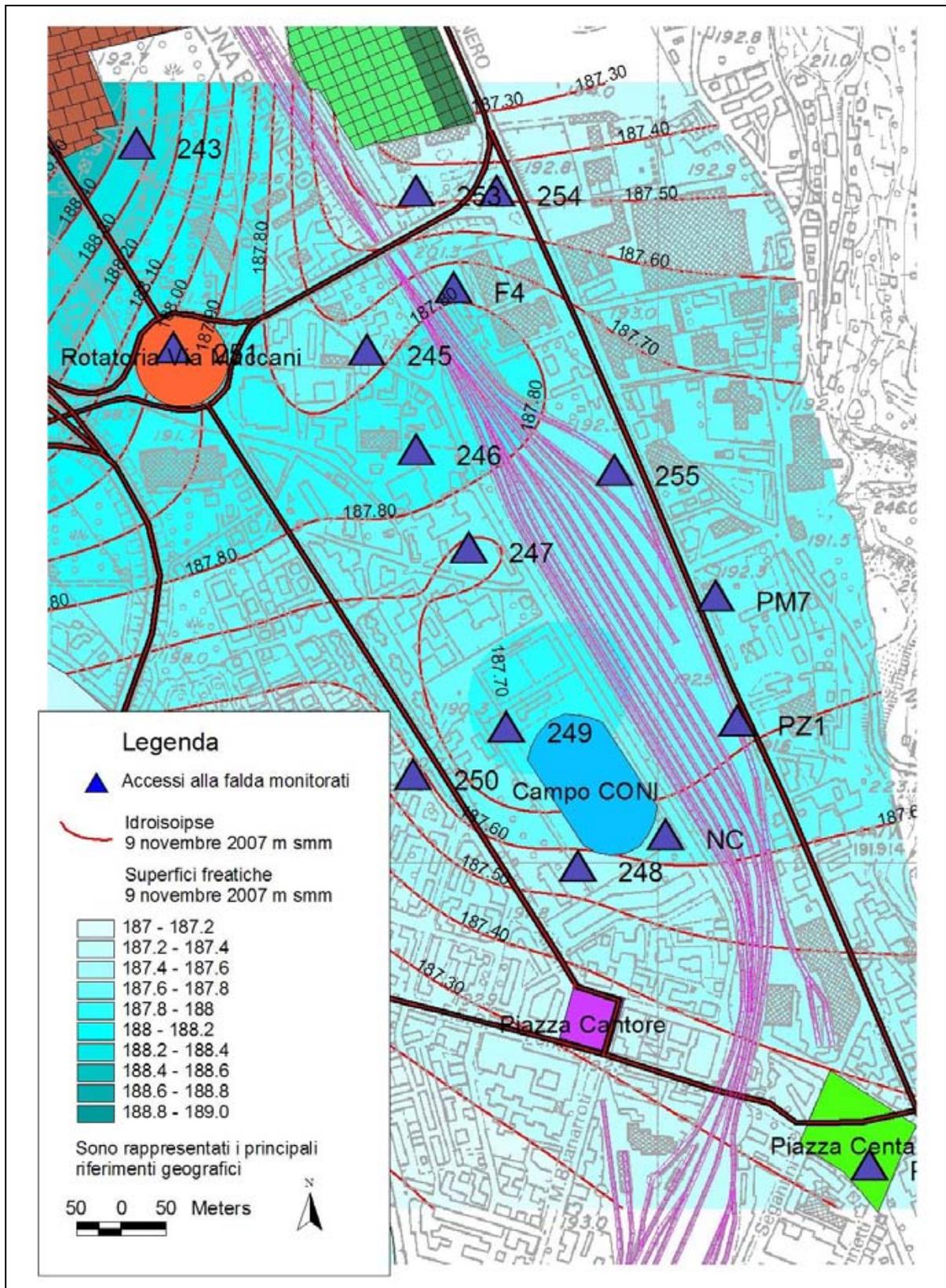


Figura 19. Idroisopse 9 novembre 2007.

Tabella 3. Quote piezometriche rilevate.

	01/10/2007	09/11/2007
ID piezometro	Quota falda [m.s.m.m.]	Quota falda [m.s.m.m.]
243	188.68	188.35
244	187.95	Non rilevata
245	188.04	187.75
246	188.15	187.90
247	187.88	187.69
248	187.61	187.56
249	188.01	187.88
250	187.67	187.57
251	188.25	187.97
253	187.79	187.46
254	187.87	187.47
255	187.95	187.74
284	186.76	Non rilevata
F4	Non rilevata	187.77
NC	187.70	187.65
PM7	187.98	187.79
PZ1	187.83	187.72
PZCENTA	187.23	187.34

4.6. Rilievi piezometrici storici

Per quanto attiene i dati piezometrici storici è possibile identificare una continuità tra le due piezometrie effettuate nell'ambito del presente studio e quanto conservato nella base dati del Servizio Geologico (inizio 2006). Appare invece difficoltoso trovare la medesima continuità relativamente ai dati pregressi in quanto disomogenei e non completi dei necessari metadati, ci si atterrà quindi a riportare direttamente le superfici isofreatiche desunte.

L'andamento della falda a partire da febbraio 2006 mostra un andamento legato allo scioglimento nivale con il minimo nel periodo invernale. A causa della bassa frequenza del monitoraggio appare difficoltoso individuare il comportamento della falda in corrispondenza degli eventi piovosi (figura 20).

L'escursione massima della falda è stata registrata nel piezometro 254 (rotatoria caduti di Nassiria) con 1,64 metri. Per quanto riguarda invece la soggiacenza della falda il massimo è stato rilevato nel piezometro 254 (5.18 m il 9 novembre 2007) mentre il minimo nel piezometro 243 (Via Vittime delle Foibe) (1,63 m il 2 febbraio 2006).

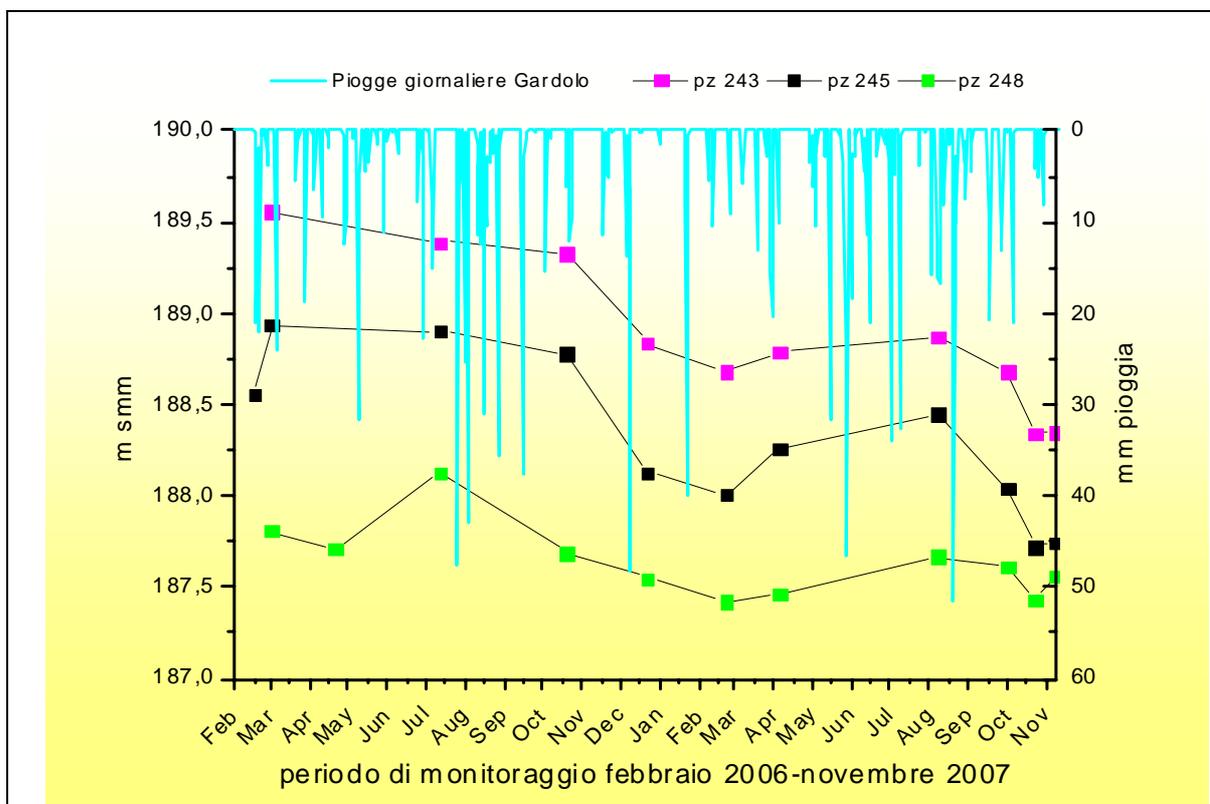


Figura 20. Andamento delle piezometrie per 3 piezometri significativi e piogge registrate alla stazione ISMAA di Gardolo.

Per quanto attiene le curve idroisopse si riportano nel seguito alcune rappresentazioni tratte dalla Relazione geologico-tecnica preliminare per la definizione degli aspetti geologici necessari alla realizzazione del piano di caratterizzazione e del progetto preliminare per la bonifica e/o messa in sicurezza delle fosse demaniali di Trento Nord – dott. Paolo Passardi – Gennaio 2002, Provincia Autonoma di Trento – Progetto Speciale recupero ambientale e urbanistico delle aree industriali.

Rispetto alle curve idroisopse elaborate nel presente studio, quelle rappresentate in figura 21 e 22, relative agli anni 1994 e 1996, non presentano l'influenza della barriera idraulica a presidio dell'ex Michelin (attivata nel 2001), effetto che invece è visibile nella rappresentazione di figura 23.

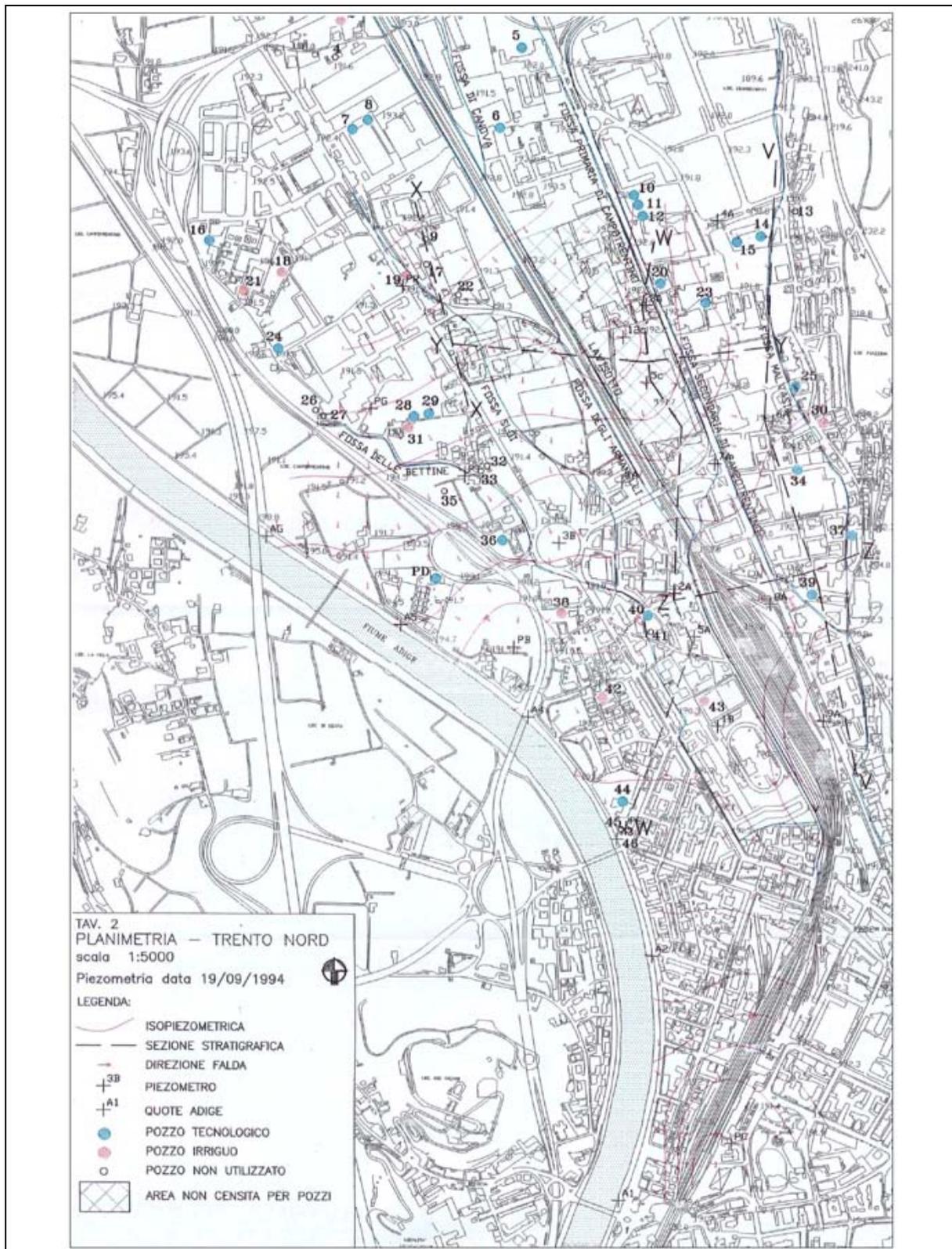


Figura 21. Tratto da "Area ex polo industriale di Trento Nord - modello idrogeologico - versione provvisoria", 1995, Segatta Giovanni, Ufficio Geologico del Comune di Trento.

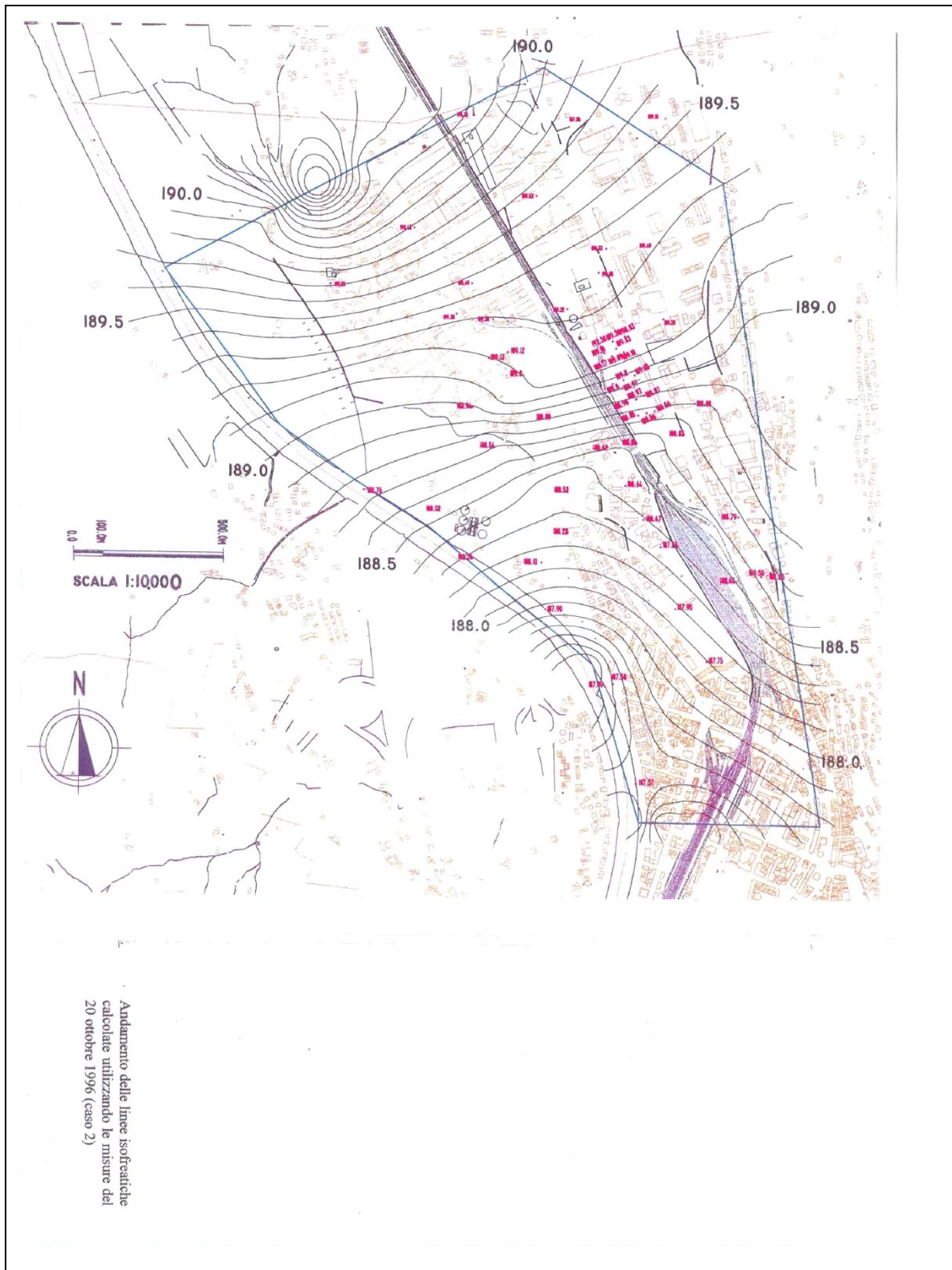


Figura 22. Tratto da "Modello matematico di flusso acquifero dell'Adige in zona Trento nord - caratterizzazione dell'aquifero e taratura del modello matematico. Relazione tecnica", 1998 ing. Bertola Paolo.



SCHEDA N° 3: AREA TRENTO NORD

Ubicazione: con area Trento Nord si intende la porzione di fondovalle compresa tra lo scalo Filzi a Sud e la circonvallazione a Nord.

Morfologia: area pianeggiante situata nella piana alluvionale del Fiume Adige, in sinistra idrografica.

Modello idrogeologico: sulla base delle caratteristiche litologico-stratigrafiche l'acquifero presente corrisponde al livello ghiaioso-sabbioso superficiale, mentre gli altri livelli presentano caratteristiche di acquitard o acquiclude; l'acquifero è direttamente connesso con l'Adige ad Ovest e con l'Avisio a Nord. La falda mostra una ridotta salienza ed è pertanto semiconfinata (o confinata). Considerata la superficialità della piezometrica è possibile che parte dei terreni di riporto posizionati sotto il suolo vegetale o a riempimento di possibili avvallamenti siano sede di falde freatiche; tali acque non sono in comunicazione diretta con l'acquifero, da cui sono separate dall'orizzonte limoso sottostante. Per quanto riguarda i rapporti tra le acque sotterranee e l'Adige, sembra esserci un modesto drenaggio della falda nella zona posta a monte del ponte della circonvallazione S.S. 12 e un rapporto di equilibrio-ricarica più a valle.

Piezometria: la superficie piezometrica (settembre 1996) presenta una direzione di flusso complessivamente da Nord a Sud con alcune modificazioni locali:

- alimentazione nella porzione Sud-orientale da corsi d'acqua minori o dal versante montuoso;
- zona di alto piezometrico, che funge da spartiacque sotterraneo, circa a Nord-Ovest dell'area Sloi (porzione di falda a linee di flusso divergenti);
- settore con basso gradiente idraulico a Nord-Est dell'area ex Carbochimica ed ex OET per probabili prelievi idrici dal sottosuolo (modulo di spaziatura massimo); depressione piezometrica posta ad Ovest del Campo Coni.

Per quanto riguarda i rapporti tra le acque sotterranee e l'Adige, sembra esserci un modesto drenaggio della falda nella zona posta a monte del ponte della circonvallazione S.S. 12 e un rapporto di equilibrio-ricarica più a valle.

I dati relativi alle oscillazioni portano a stimare l'oscillazione annuale minima in 1 metro, e quella massima (valutata in un periodo quinquennale) pari a 1.7 metri; (con tempi di ritorno più lunghi il valore può essere verosimilmente superato).



Tabella 4 Principali parametri idrologici relativamente alla falda per la zona dell'ex scalo Filzi.

TABELLA RIASSUNTIVA DATI STRATIGRAFICI E IDROGEOLOGICI ACQUIFERO TRENTO NORD						
	Riporti	Non saturo	Saturo soprastante l'acquifero	Acquifero principale	Primo livello sottostante l'acquifero principale	Secondo livello sottostante l'acquifero
Granulometria	Porfirici (nuovi) Eterogenei (antichi)	Limi da argillosi a sabbiosi passanti a sabbie fini +/- limose. ⁽¹⁾		Sabbie ghiaiose, ghiaie sabbiose talora debolmente limose	Sabbie +/- limose con lenti di sabbia +/- ghiaia e lenti di limi +/- argillosi	Sequenza indistinta di limi variamente sabbiosi ed argillosi
Permeabilità (k) (m/sec)		$Ko = 3 \times 10^{-6(2)}$ $10^{-8} < kv < 10^{-8(4)}$		$Ko = 3 \times 10^{-3(3)}$ $Kv = 10^{-4(4)}$	$Ko = 5 \times 10^{-5(2)}$ $Kv = \sim 5 \times 10^{-6(4)}$	$Ko = \sim 5 \times 10^{-7(2)}$ $Kv = \sim 5 \times 10^{-8(4)}$
Trasmittività (T) m ² /sec				$1.8 \times 10^{-2} < T < 2.1 \times 10^{-2}$	1×10^{-3}	
Porosità efficace (n _e) (%)		Da 1 a 7.5, con 4.5 valore medio ⁽⁵⁾		$(15)^{(7)} + 20^{(6)}$	$7.5^{(6)}$	$1 + 5^{(5)}$
Coefficiente di immagazzinamento (S)				$(2.2 \times 10^{-3})^{(7)}$ $3.5 \times 10^{-4(3)}$		
Spessore (H) (m)	0+2	(0) 0.5 + 1.5 ⁽⁷⁾	3.5 + 5.5	6 + 7	20	
Soggiacenza acquifero (m)			5 + 6	5 + 7		

DATI RELATIVI ALLA FALDA	
Gradiente (i) %	0.1 + 0.15 (0.2) ⁽⁷⁾
Velocità reale (Vr) m/g	1.2 + 2.2
Soggiacenza falda (m)	0.5 + 3 ⁽⁶⁾ (2+3 m nell'area ex Carbochimica)

NOTE:

- (1) Le sabbie aumentano progressivamente sia procedendo in profondità, sia da Nord a Sud.
- (2) Il valore è stato stimato sulla base di prove di permeabilità tipo Lefranc e della granulometria dei terreni.
- (3) Il valore è stato ottenuto attraverso prove di pompaggio.
- (4) Si stima il coefficiente di permeabilità verticale di circa un ordine di grandezza inferiore rispetto a quello orizzontale.
- (5) Valore stimato sulla base della granulometria.
- (6) Tale parametro può essere influenzato dalla presenza e dallo spessore dei riporti.
- (7) In parentesi sono indicati i valori meno rappresentati.

5. Inquinamenti rilevati esterni allo ex Scalo Filzi

La ricerca degli inquinamenti accertati nelle zone limitrofe all'area ex Scalo Filzi coinvolge le matrici acqua e suolo e si concretizza nella localizzazione e caratterizzazione di superamenti riscontrati rispetto ai valori indicati nelle tabelle riportanti le concentrazioni soglia di contaminazione nelle acque sotterranee e le concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare (nel caso in esame si considerano i limiti imposti per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale). Tali riscontri, assieme alle attività presenti nelle vicinanze dell'ex Scalo Filzi (capoverso 3.5), sono in grado di fornire utili indicazioni alla definizione del protocollo analitico per il monitoraggio dell'area.

Per quanto riguarda la matrice **acqua** sono considerati i riscontri analitici relativi al monitoraggio dei piezometri di controllo delle aree industriali di Trento nord. Tale monitoraggio, effettuato a partire dal 1997, è svolto a cadenza semestrale da parte dell'Agenzia Provinciale Protezione Ambiente ed è mirato a controllare l'andamento dei composti trasportati in falda degli inquinanti rilevati nei siti inquinati a nord di Trento. I superamenti rilevati riguardano i BTEX ed in particolare:

- Benzene
- Etilbenzene
- Toluene
- Xileni

E' comunque necessario considerare che, a prescindere dalle sostanze per cui il testo unico sull'ambiente (d.lgs 152/06) prevede valori soglia di concentrazione, i riscontri analitici rivelano la presenza di sostanze correlabili agli inquinamenti dei siti industriali di Trento nord. In particolare idrocarburi policiclici aromatici non contemplati nelle tabelle del testo unico dell'ambiente e composti di degradazione del piombo organico.

Nella seguente mappa sono localizzati i superamenti dei limiti previsti dal testo unico sull'ambiente nonché i punti ove è stata riscontrata la presenza di composti del piombo organico.

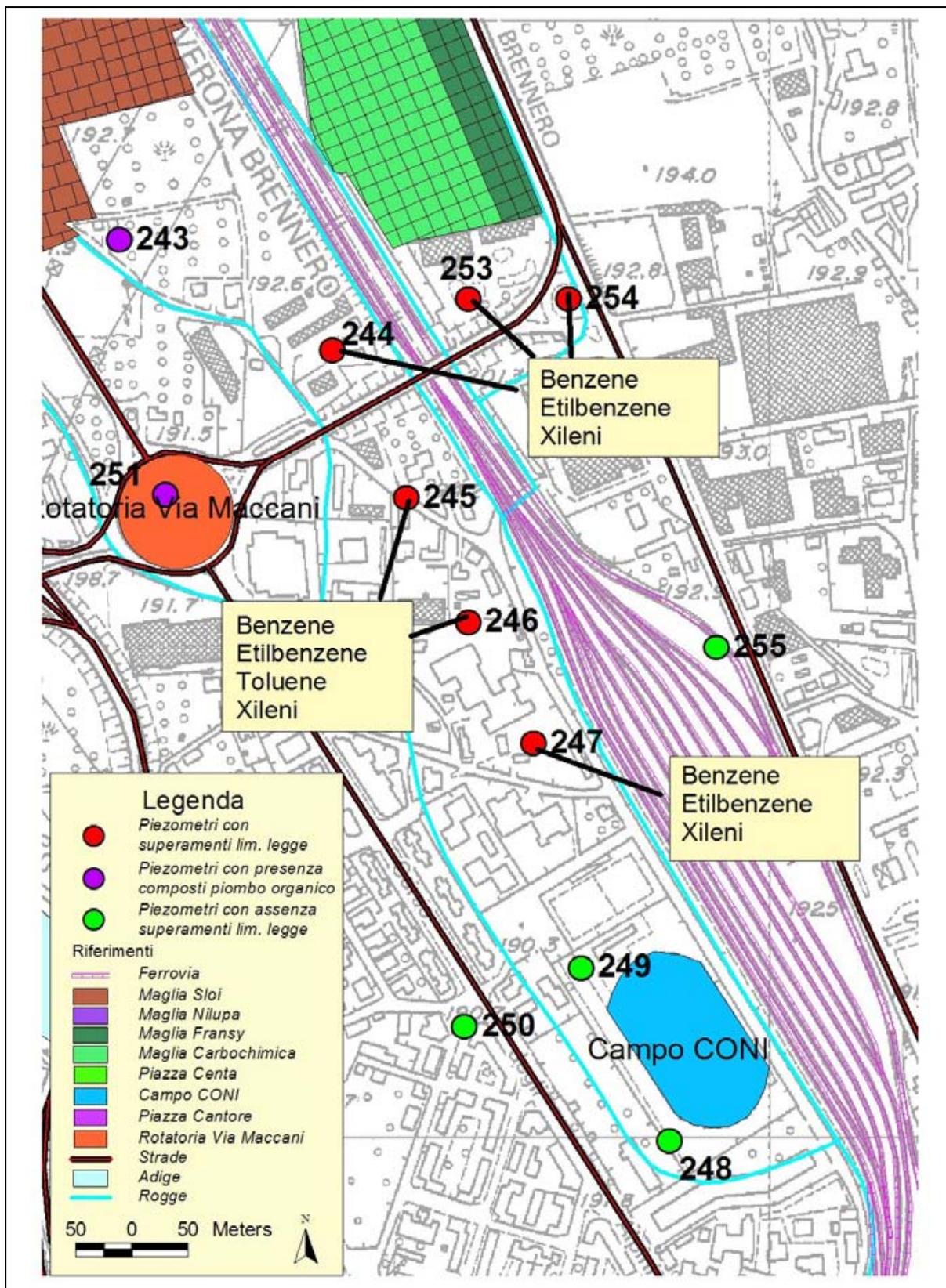


Figura 24. Mappa dei superamenti riscontrati nella matrice acqua.



L'andamento degli inquinanti relativamente ai piezometri di controllo è confermato dallo studio condotto dal Dipartimento di ingegneria civile ed ambientale dell'Università degli studi di Trento nello 2002 relativo allo "Studio per la formulazione del modello matematico di trasporto dei contaminanti a valle delle aree dimesse di Trento Nord" di cui si riporta un estratto nella seguente figura.

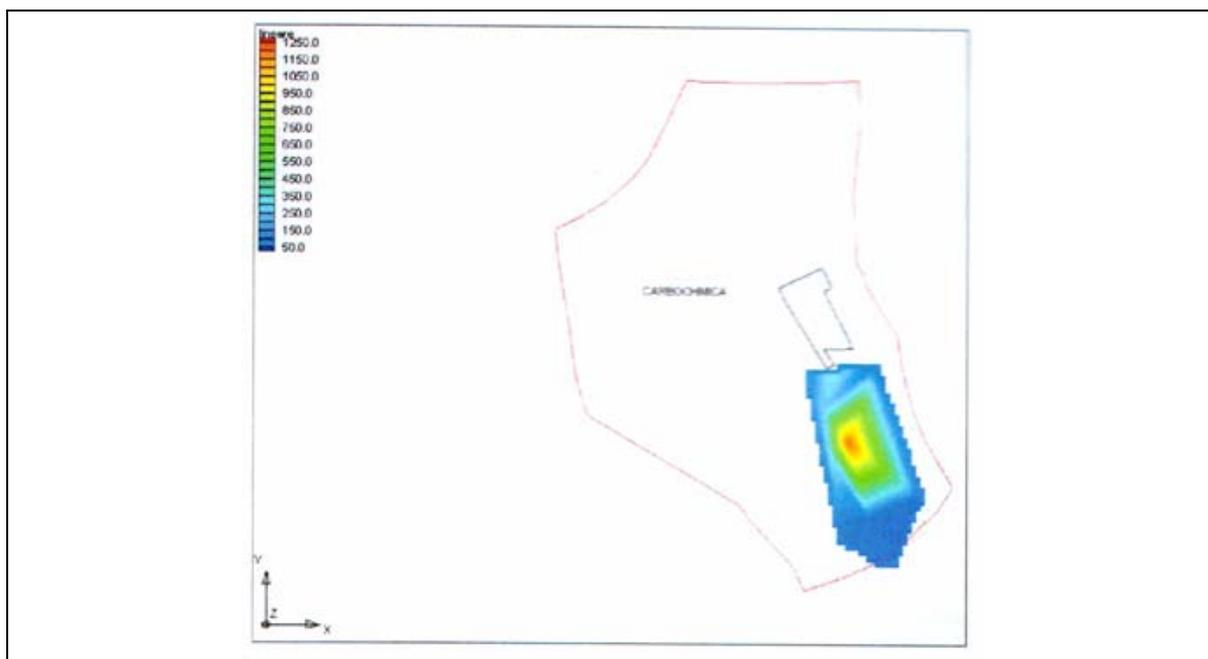


Figura 25. Plume di Benzene in data 26/09/01 a valle della Carbochimica (interpolazione effettuata con 10 punti di misura).

Il plume rappresentato in figura 25 è frutto di un'interpolazione delle concentrazioni rilevate nei differenti piezometri di controllo coinvolge l'area ex scalo Filzi.

Per quanto riguarda gli inquinamenti dei **suoli** sono state effettuate alcune verifiche presso il Progetto speciale per il recupero ambientale ed urbanistico delle aree industriali relativamente alle sostanze rilevate nei terreni (database di Trento Nord). Nella seguente tabella si riportano i risultati dell'indagine confrontando i valori riscontrati con le concentrazioni limite per i terreni in siti destinati ad uso Verde pubblico, privato e residenziale, ad eccezione del piombo organico di cui è solo segnalata la presenza.

Tabella 5. Superamenti riscontrati per i terreni delle aree inquinate di Trento nord (database di Trento nord, Progetto speciale per il recupero ambientale ed urbanistico delle aree industriali).

Sito	Numero di superamenti delle concentrazioni limite nei terreni colonna A d.lgs. 152/06	Sostanze oggetto dei superamenti
Ex Carbochimica	12	Benzene
Campagne di indagine dal	451	Benzo(a)antracene

 PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità	Mappatura ambientale ex Scalo Filzi - RELAZIONE TECNICA -	Novembre 2007

Sito	Numero di superamenti delle concentrazioni limite nei terreni colonna A d.lgs. 152/06	Sostanze oggetto dei superamenti
1990 al 1998	478	Benzo(a)pirene
	9	Benzo(b)fluorantene
	381	Benzo(g,h,i)perilene
	5	Benzo(k)fluorantene
	277	Crisene
	202	Dibenzo(a,h)antracene
	30	Etilbenzene
	383	Pirene
	24	Toluene
Ex Sloi Campagne di indagine dal 1983 al 1998*	40	Mercurio
	250	Piombo
Are Francy Campagne di indagine 1998-1999	35	Benzo(a)antracene
	45	Benzo(a)pirene
	37	Benzo(b)fluorantene
	46	Benzo(g,h,i)perilene
	33	Benzo(k)fluorantene
	26	Crisene
	39	Dibenzo(a,h)antracene
	29	Pirene
Area Nilupa-Bima Campagne di indagine 1998-1999*	8	Mercurio
	33	Piombo
Area Rogge Trento NORD Campagna di indagine 2002*	120	Benzo(a)antracene
	136	Benzo(a)pirene
	116	Benzo(b)fluorantene
	124	Benzo(g,h,i)perilene
	110	Benzo(k)fluorantene
	80	Crisene
	101	Dibenzo(a,h)antracene
	105	Mercurio
	179	Piombo
96	Pirene	

*riscontrata presenza di piombo organico

L'aggiornamento della campagna di monitoraggio per la caratterizzazione delle rogge al 2003, non contenuta nella base dati di Trento Nord, rileva superamenti rispetto ai valori di concentrazione soglia per i terreni del D.lgs 152/99 per IPA, BTEX, Piombo oltre alla presenza di Piombo organico (dati relativi alla caratterizzazione per la bonifica delle rogge di Trento nord, Progetto speciale per il recupero ambientale ed urbanistico delle aree industriali).

Per i tre siti inquinati localizzati ad est dell'ex Scalo Filzi (ex Star Oil, distributore Esso, Motel Agip) l'Anagrafe dei siti inquinati indica gli idrocarburi come inquinanti tipici.



6. Piano di monitoraggio propedeutico alla valutazione delle matrici ambientali dell'area ex Scalo Filzi

In base alle evidenze ambientali trattate nei precedenti paragrafi ed al progetto preliminare relativo alla realizzazione del tratto di TAV che coinvolge l'ex Scalo Filzi (tracciato 3, asse tratta prioritaria 1/2 come rappresentato nelle tavole ACTP-03.03.00-07V0R1 e ACTP-02.01.00-07V0R1 revisionate nell'agosto del 2007) è definito un piano di monitoraggio propedeutico alla valutazione delle matrici ambientali dell'area ex Scalo Filzi.

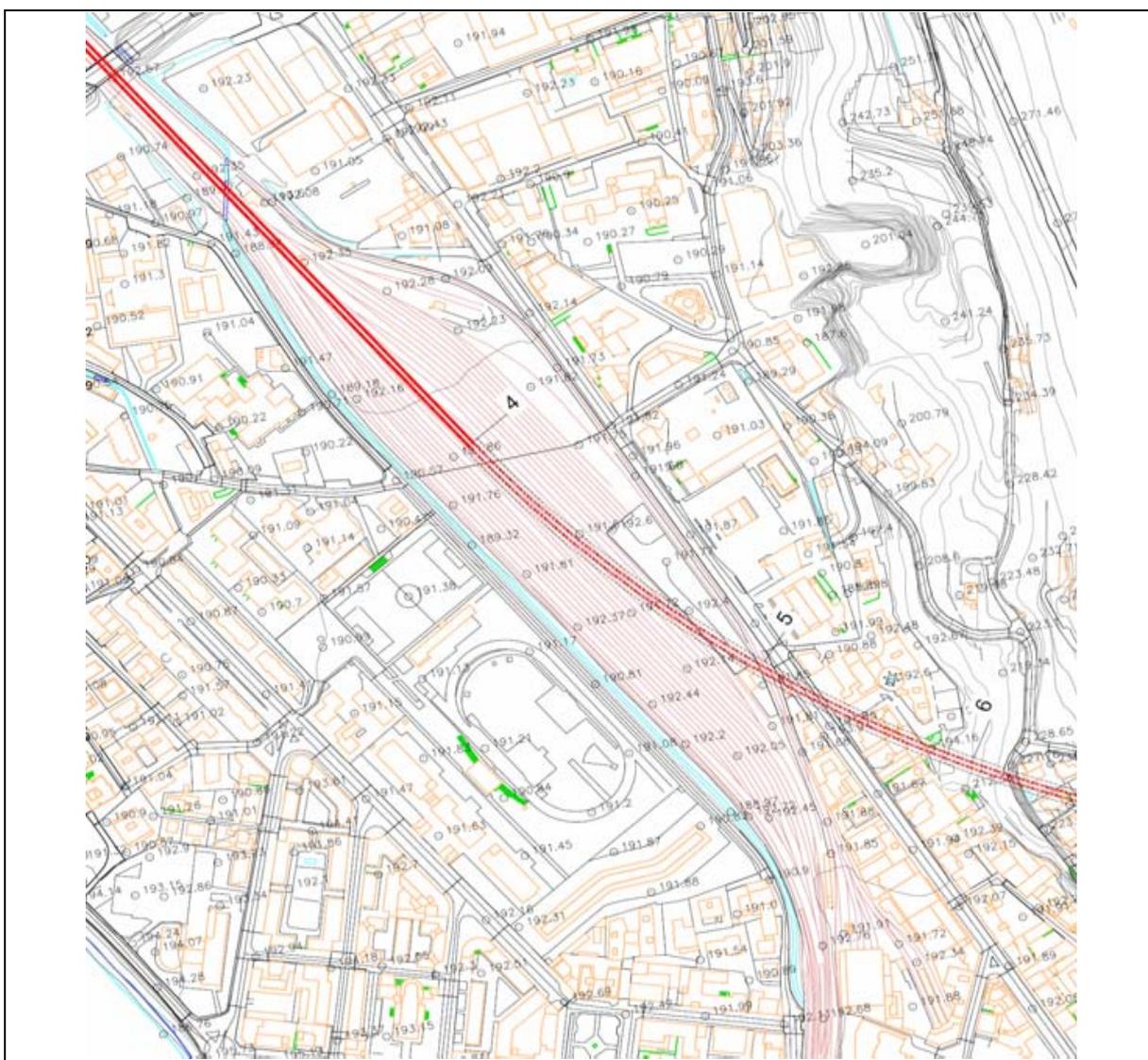


Figura 26. Planimetria di progetto del tratto di ferrovia in progetto in corrispondenza dell'ex Scalo Filzi. Immagine tratta dal Progetto preliminare per il quadruplicamento Verona-Fortezza Lotto 3- Circonvallazione di Trento dal titolo "Planimetria di dettaglio Spazio aperto "Scalo Filzi"", codice tavola 06.02.00.



Il nuovo tracciato della linea ferroviaria raggiunge il sottosuolo dell'ex Scalo Filzi dalla direzione sud-est ad una profondità di 18,94 m dal piano campagna (sezione 5) per proseguire in direzione nord ovest con una pendenza che, nella distanza di 1722 m, porta il tracciato a cielo aperto in corrispondenza della sezione 3. All'interno dell'area oggetto dello studio, la profondità della tratta passa da 18,94 a 16,52 per poi diminuire ulteriormente sino a circa 13 metri nella parte nord ovest.

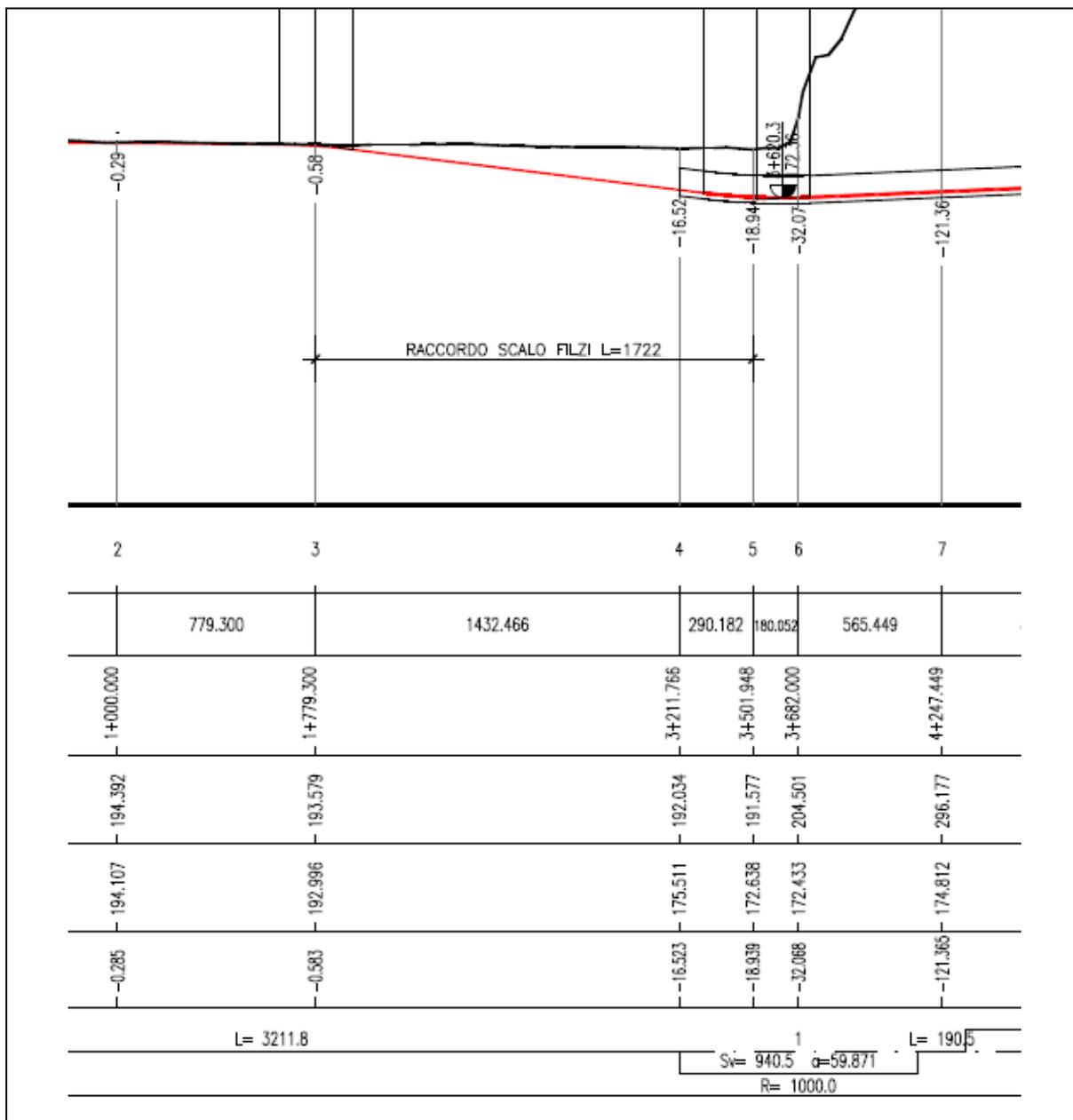


Figura 27. Profilo longitudinale del tratto di ferrovia in progetto in corrispondenza dell'ex Scalo Filzi. Immagine tratta dal Progetto preliminare per il quadruplicamento Verona-Fortezza Lotto 3- Circonvallazione di Trento dal titolo "Profilo generale tracciato 3 asse tratta prioritaria 1/2", codice tavola 03.03.02.

 <p>PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO Progetto speciale coordinamento attività per la ferrovia del Brennero e per lo sviluppo dell'intermodalità</p>	<p align="center">Mappatura ambientale ex Scalo Filzi - RELAZIONE TECNICA -</p>	<p align="center">Novembre 2007</p>
---	--	--

Per definire la localizzazione dei sondaggi e dei piezometri necessari al piano di monitoraggio è stato considerato l'andamento della nuova tratta della ferrovia in progetto ma anche il vincolo imposto dalle attuali linee ferroviarie in funzione che lambiscono il confine ovest, linea del Brennero, ed est, la ferrovia Trento-Malè (figura 28).

Si prevedono quindi un totale di 28 carotaggi alla profondità di 20 metri effettuati con carotatrice a secco, 4 dei quali attrezzati a piezometri finestrati sull'intera profondità di carotaggio con un diametro minimo di 3 pollici (per consentire l'effettuazione di campioni d'acqua) posti tendenzialmente sulla direttrice sud est-nord ovest.

Le caratteristiche di tali carotaggi dovranno essere conformi a quanto indicato all'allegato 2 del d.lgs. 152/06 relativamente a "Procedure di riferimento per il prelievo e l'analisi dei campioni".

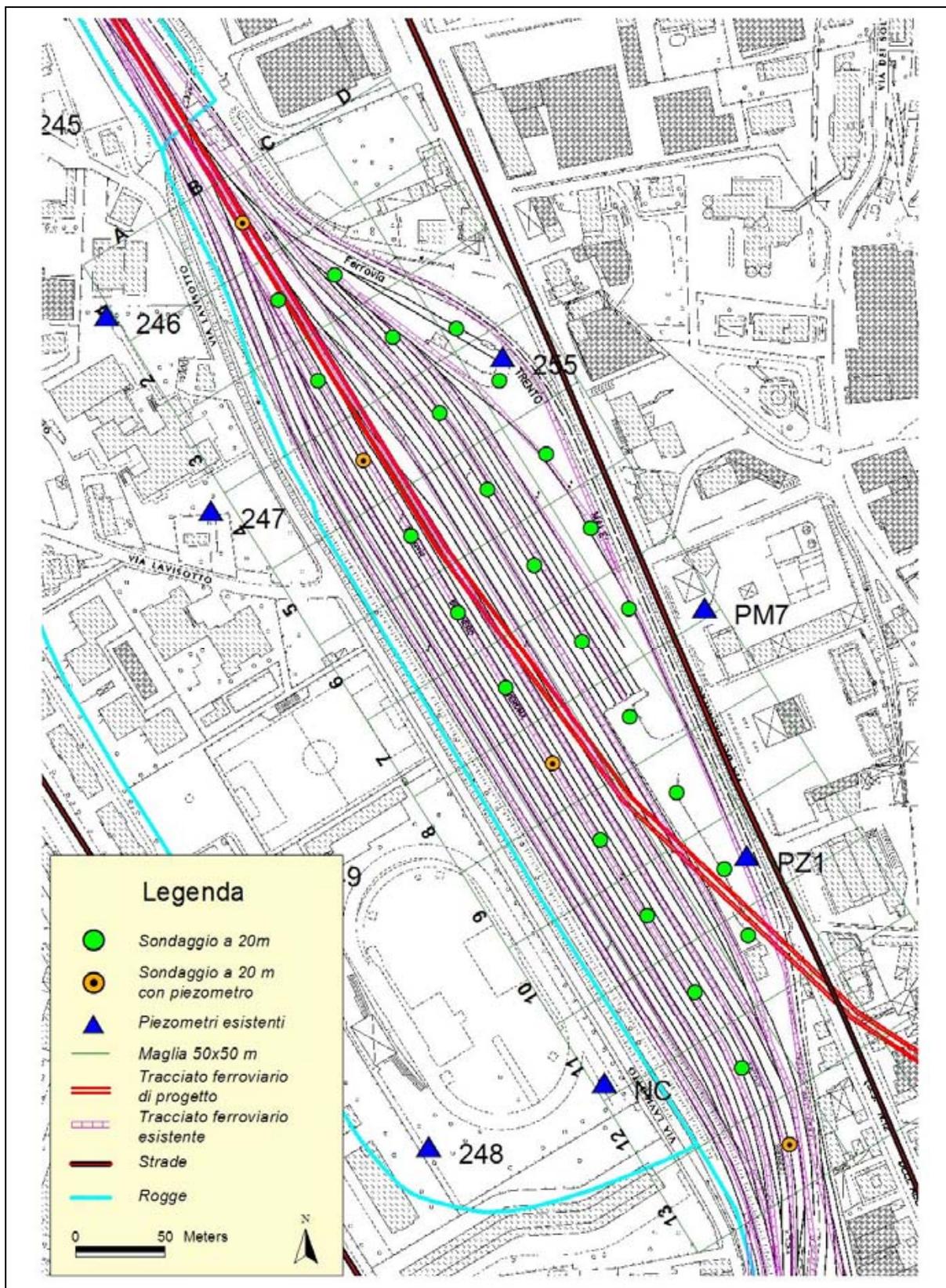


Figura 28. Mappatura dei sondaggi e piezometri per l'indagine conoscitiva.



6.1. Protocollo analitico per la matrice acqua, frequenze di monitoraggio

La tabella successiva indica i parametri fisici, chimici e le sostanze da ricercarsi relativamente al monitoraggio della matrice **acqua**, che dovrà essere effettuato mensilmente per i parametri chimico-fisici e ogni due mesi per quanto riguarda le analisi chimiche sia nei piezometri interni all'area che per quelli di controllo e dovrà protrarsi per almeno 1 anno. La definizione delle sostanze da ricercare è legata al riscontro della presenza di queste ultime nei terreni e nelle acque delle aree inquinate limitrofe nonché nei piezometri di controllo. Per quanto riguarda invece i solventi clorurati essi sono stati introdotti nel protocollo analitico in quanto la presenza delle attività limitrofe all'area, soprattutto le officine meccaniche, ne fa supporre l'utilizzo e quindi la potenziale presenza.

Tabella 6. Elenco dei parametri da ricercare nella campagna di monitoraggio della matrice acqua.

Frequenza	N° dlgs.152/06	Parametri chimico-fisici	Unità di misura	Valore limite D.Lgs.152/06
Mensile		Livello di falda	Metri da boccaforo	
Mensile		Temperatura	°C	
Mensile		Conducibilità	µS/cm	
Mensile		PH		
Mensile		Ossigeno disciolto	mg/l	
Mensile		Potenziale di ossidoriduzione	mV	
Sostanza				
COMPOSTI INORGANICI				
Ogni 2 mesi	1	Alluminio	µg/l	200
Ogni 2 mesi	2	Antimonio	µg/l	5
Ogni 2 mesi	3	Argento	µg/l	10
Ogni 2 mesi	4	Arsenico	µg/l	10
Ogni 2 mesi	5	Berillio	µg/l	4
Ogni 2 mesi	6	Cadmio	µg/l	5
Ogni 2 mesi	7	Cobalto	µg/l	50
Ogni 2 mesi	8	Cromo totale	µg/l	50
Ogni 2 mesi	9	Cromo VI	µg/l	5
Ogni 2 mesi	10	Ferro	µg/l	200
Ogni 2 mesi	11	Mercurio	µg/l	1
Ogni 2 mesi	12	Nichel	µg/l	20
Ogni 2 mesi	13	Piombo	µg/l	10
Ogni 2 mesi	14	Rame	µg/l	1000
Ogni 2 mesi	15	Selenio	µg/l	10
Ogni 2 mesi	16	Manganese	µg/l	50
Ogni 2 mesi	17	Tallio	µg/l	2
Ogni 2 mesi	18	Zinco	µg/l	3000



Ogni 2 mesi	19	Boro	µg/l	1000
Ogni 2 mesi	20	Cianuri	µg/l	50
Ogni 2 mesi	21	Fluoruri	µg/l	1500
Ogni 2 mesi	22	Nitriti	µg/l	500
Ogni 2 mesi	23	Solfati	mg/l	250
AROMATICI				
Ogni 2 mesi	24	Benzene	µg/l	1
Ogni 2 mesi	25	Etilbenzene	µg/l	50
Ogni 2 mesi	26	Stirene	µg/l	25
Ogni 2 mesi	27	Toluene	µg/l	15
Ogni 2 mesi	28	Para-Xilene	µg/l	10
AROMATICI POLICICLICI				
Ogni 2 mesi	29	Benzo(a)antracene	µg/l	0.1
Ogni 2 mesi	30	Benzo(a)pirene	µg/l	0.01
Ogni 2 mesi	31	Benzo(b)fluorantene	µg/l	0.1
Ogni 2 mesi	32	Benzo(k)fluorantene	µg/l	0.05
Ogni 2 mesi	33	Benzo(g, h, i,)perilene	µg/l	0.01
Ogni 2 mesi	34	Crisene	µg/l	5
Ogni 2 mesi	35	Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0.01
Ogni 2 mesi	36	Indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/l	0.1
Ogni 2 mesi	37	Pirene	µg/l	50
Ogni 2 mesi	38	Sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	0.1
ULTERIORI AROMATICI POLICICLICI [EPA]				
Ogni 2 mesi		Naftalene	µg/l	--
Ogni 2 mesi		Acenaftilene	µg/l	--
Ogni 2 mesi		Acenaftene	µg/l	--
Ogni 2 mesi		Fluorene	µg/l	--
Ogni 2 mesi		Fenanatrene	µg/l	--
Ogni 2 mesi		Antracene	µg/l	--
Ogni 2 mesi		Fluorantene	µg/l	--
ALIFATICI CLORURATI				
Ogni 2 mesi	44	Tricloroetilene	µg/l	1.5
Ogni 2 mesi	45	Tetracloroetilene	µg/l	1.1
ALTRE SOSTANZE				
Ogni 2 mesi	90	Idrocarburi totali		350
Ogni 2 mesi		Nitrati		--
Ogni 2 mesi		Cloruri		--

6.2. Protocollo analitico per la matrice suolo

La tabella successiva indica le sostanze da ricercarsi relativamente al monitoraggio della matrice **suolo** ed il rispettivo limite di concentrazione soglia per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale. La definizione delle sostanze da ricercare è legata alla presenza di queste ultime nei terreni e nelle acque delle aree inquinate limitrofe, nonché nei piezometri di controllo. Analogamente a quanto affermato per la matrice acqua sono ricercati tricloroetilene e tetracloroetilene.

I campioni analitici dovranno essere prelevati ad ogni metro di profondità e corredati della necessaria descrizione stratigrafica del sondaggio. In dipendenza della stratigrafia rinvenuta nelle carote e dell'omogeneità dei substrati il numero dei campioni analitici potrà eventualmente essere ridotto.

Si propone inoltre l'effettuazione di prove di lisciviazione su 10 campioni analitici ricercando i parametri indicati in tabella 8.

Tabella 7. Elenco dei parametri da ricercare nella campagna di monitoraggio della matrice suolo.

N° dlgs.152/06	Sostanza	Unità di misura	Valore limite D.Lgs.152/06 Colonna A
COMPOSTI INORGANICI			
1	Antimonio	mg/kg	10
2	Arsenico	mg/kg	20
3	Berillio	mg/kg	2
4	Cadmio	mg/kg	2
5	Cobalto	mg/kg	20
6	Cromo totale	mg/kg	150
7	Cromo VI	mg/kg	2
8	Mercurio	mg/kg	1
9	Nichel	mg/kg	120
10	Piombo	mg/kg	100
11	Rame	mg/kg	120
12	Selenio	mg/kg	3
13	Stagno	mg/kg	1
14	Tallio	mg/kg	1
15	Vanadio	mg/kg	90
16	Zinco	mg/kg	150
17	Cianuri (liberi)	mg/kg	1
18	Fluoruri	mg/kg	100
AROMATICI			
19	Benzene	mg/kg	0.1
20	Etilbenzene	mg/kg	0.5
21	Stirene	mg/kg	0.5
22	Toluene	mg/kg	0.5
23	Xilene	mg/kg	0.5



24	Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	mg/kg	1
AROMATICI POLICICLICI			
25	Benzo(a)antracene	mg/kg	0.5
26	Benzo(a)pirene	mg/kg	0.1
27	Benzo(b)fluorantene	mg/kg	0.5
28	Benzo(k,)fluorantene	mg/kg	0.5
29	Benzo(g, h, i,)perilene	mg/kg	0.1
30	Crisene	mg/kg	5
31	Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0.1
32	Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	0.1
33	Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	0.1
34	Dibenzo(a,h)pirene.	mg/kg	0.1
35	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0.1
36	Indenopirene	mg/kg	0.1
37	Pirene	mg/kg	5
38	Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	mg/kg	10
ULTERIORI AROMATICI POLICICLICI [EPA]			
	Naftalene	mg/kg	--
	Acenaftilene	mg/kg	--
	Acenaftene	mg/kg	--
	Fluorene	mg/kg	--
	Fenanatrene	mg/kg	--
	Antracene	mg/kg	--
	Fluorantene	mg/kg	--
	Naftalene	mg/kg	--
ALIFATICI CLORURATI			
45	Tricloroetilene	mg/kg	1
46	Tetracloroetilene (PCE)	mg/kg	0.5
IDROCARBURI			
94	Idrocarburi leggeri C \leq 12	mg/kg	10
95	Idrocarburi pesanti C > 12	mg/kg	50
DIOSINE E FURANI			
93	PCB	mg/kg	0.06

Tabella 8. Elenco dei parametri da ricercare nella campagna di monitoraggio mediante le prove di lisciviazione.

METALLI D.LGS. 152/2006
Alluminio
Antimonio
Argento
Arsenico
Berillio
Cadmio
Cobalto
Cromo totale
Cromo VI
Ferro
Mercurio
Nichel
Piombo
Rame
Selenio
Manganese
Tallio
Zinco
INQUINANTI INORGANICI D.LGS. 152/2006
Cianuri
Fluoruri
Solfati
ALTRE SOSTANZE
Bario
Nitrati
Cloruri
Vanadio

6.2. Ulteriori accorgimenti e sintesi del monitoraggio

Per quanto attiene il monitoraggio quantitativo della falda si suggerisce l'istallazione di almeno 2 misuratori in continuo del livello da installarsi a nord e a sud dell'area in esame.

Il sopralluogo effettuato per le misure freaticometriche nei piezometri di controllo ha permesso la valutazione dello stato della rete di monitoraggio; allo stato dell'arte appare necessario il mantenimento dell'efficienza dei piezometri esistenti previo un periodico spurgo dei medesimi. In particolare i piezometri F4 (383), F5 e Pz1 (381), non compresi nella rete di monitoraggio di Trento Nord, necessitano di manutenzione straordinaria.

Nell'ottica dell'ottimizzazione del monitoraggio si propone la realizzazione di un nuovo piezometro di controllo in grado di sostituire il pozzo di piazza Centa poichè l'utilizzo a scopo irriguo di quest'ultimo è in grado di alterare le misure.

Risultano particolarmente importanti i piezometri di controllo 255, PM7 (382), Pz1 (381) in quanto gli unici posti a presidio della zona di via Brennero.

Si riporta nel seguito la tabella sintetica del monitoraggio necessario a definire il quadro conoscitivo di base.

Tabella 9. Sintesi del monitoraggio necessario a determinare il quadro conoscitivo di base.

Matrice acqua	N° Piezometri	N° campioni analitici	Osservazioni
Piezometri da realizzare interni all'area	4	24	
Piezometri di controllo esistenti	19	114	Si raccomandano spurghi periodici e la realizzazione di un nuovo piezometro di controllo a sud.
Piezometri di controllo da realizzare	1	6	Da realizzarsi in sostituzione del pozzo di Piazza Centa.
Matrice suolo	N° Carotaggi	N° campioni analitici	Osservazioni
Sondaggi	28	560+10 prove di lisciviazione	Eeguire carotaggi a secco

In generale è necessario porre attenzione al posizionamento dei macchinari per l'esecuzione dei sondaggi in prossimità delle linee ferroviarie del Brennero e della Trento-Malè in quanto tuttora attive.



7. ALLEGATI

In allegato alla presente relazione:

La relazione "Schede piezometri e Pozzi"

Tavola 1 - Ubicazione degli accessi alla falda

Tavola 2 – Sezioni geologiche

Tavola 3 – Sottoservizi

Tavola 4 – Attività Produttive