



**ANPA**

Agenzia Nazionale per la  
Protezione dell'Ambiente



# L'alluvione in Piemonte del 13-16 ottobre 2000

---

**Gli effetti su alcuni siti a significativo  
impatto ambientale**

Rapporti 14/2002

ANPA - Dipartimento Rischio Tecnologico e Naturale  
Unità Interdipartimentale Rischio Idrogeologico

### **Informazioni legali**

L'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

### **Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente**

Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma  
*Unità Interdipartimentale Rischio Idrogeologico*  
*Dipartimento Rischio Tecnologico e Naturale*  
[www.anpa.it](http://www.anpa.it)

© ANPA, Rapporti 14/2002

ISBN 88-448-0051-9

Riproduzione autorizzata citando la fonte

### **Coordinamento ed elaborazione grafica:**

ANPA, Immagine  
Grafica di copertina: Franco Iozzoli  
Foto di copertina: Tommaso Marasciulo

### **Coordinamento tipografico**

ANPA, Dipartimento Strategie Integrate Promozione e Comunicazione

Impaginazione e stampa  
I.G.E.R. srl - Viale C. T. Odescalchi, 67/A - 00147 Roma

Stampato su carta TCF

Finito di stampare nel mese di maggio 2002

## **Autori**

Domenico Berti	<i>Settore rischi sulle componenti naturali</i>
Mauro Greco	<i>Unità Interdipartimentale Rischio Idrogeologico</i>
Giuseppe Leoni	<i>Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio</i>
Tommaso Marasciulo	<i>Unità Interdipartimentale Rischio Idrogeologico</i>
Federico Aligi Pasquarè	<i>Dipartimento Strategie Integrate, Promozione e Comunicazione</i>
William Rovinelli	<i>Unità Interdipartimentale Rischio Idrogeologico</i>

## **Hanno collaborato alla stesura del documento:**

Massimo Miozzi	<i>Unità Interdipartimentale Rischio Idrogeologico</i>
Valerio Commerci	<i>Unità Interdipartimentale Rischio Idrogeologico</i>

## **Supervisione**

Leonello Serva	<i>Responsabile Unità Interdipartimentale Rischio Idrogeologico</i>
----------------	---



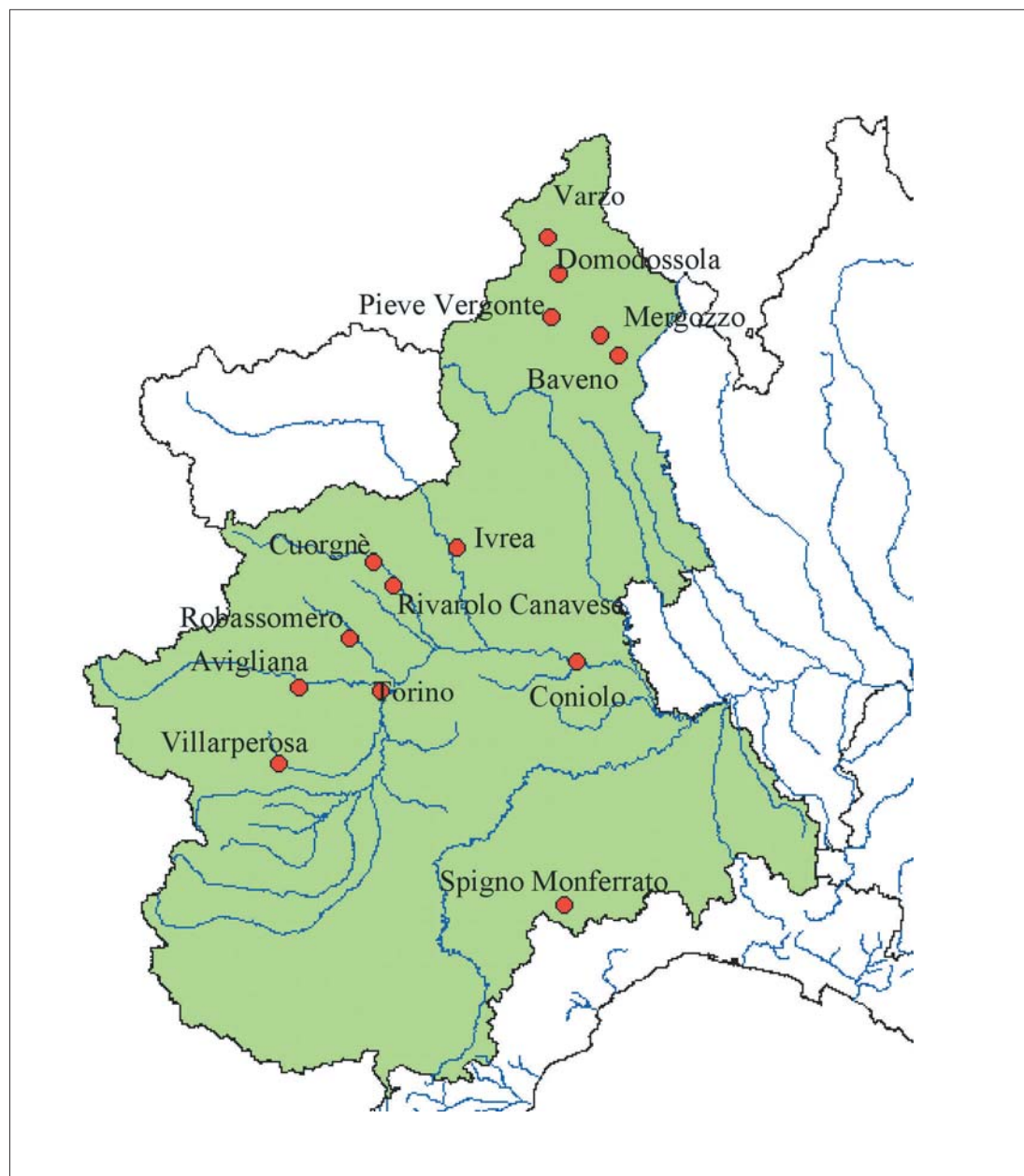


# Indice

<b>1.</b>	<b>DISCARICA S.A.L.P. DI RIVAROLO CANAVESE (TORINO)</b>	<b>3</b>
1.1	Introduzione	3
1.2	Caratteri geologici ed ambientali del sito	3
1.3	Risultati del sopralluogo	4
1.4	Conclusioni e raccomandazioni	5
<b>2.</b>	<b>«STABILIMENTO AGIP PETROLI» ROBASSOMERO (TORINO)</b>	<b>11</b>
2.1	Introduzione	11
2.2	Caratteri geologici ed ambientali del sito	11
2.3	Risultati del sopralluogo	12
2.4	Conclusioni e raccomandazioni	12
<b>3.</b>	<b>DISCARICA TEMPORANEA DI R.S.U. DI «BANDONE» – CUORGNE' (TORINO)</b>	<b>19</b>
3.1	Introduzione	19
3.2	Caratteri geologici ed ambientali del sito	19
3.3	Risultati del sopralluogo	20
3.4	Conclusioni e raccomandazioni	20
<b>4.</b>	<b>DISCARICA A.U. D.I. DI IVREA</b>	<b>25</b>
4.1	Introduzione	25
4.2	Caratteri geologici ed ambientali del sito	25
4.3	Risultati del sopralluogo	26
4.4	Conclusioni e raccomandazioni	27
<b>5.</b>	<b>«COMPENSORIO TEKSID» AVIGLIANA E BUTTIGLIERA ALTA (TORINO)</b>	<b>33</b>
5.1	Introduzione	33
5.2	Caratteri geologici ed ambientali del sito	33
5.3	Risultati del sopralluogo	34
5.4	Conclusioni e raccomandazioni	34
<b>6.</b>	<b>IMPIANTO DI INTERRIMENTO CONTROLLATO «BASSE DI STURA» DELL'A.M.I.AT. DI TORINO</b>	<b>41</b>
6.1	Introduzione	41
6.2	Caratteri geologici ed ambientali del sito	41
6.3	Risultati del sopralluogo	41
6.4	Conclusioni e raccomandazioni	42
<b>7.</b>	<b>«SITO DI SMALTIMENTO SKF» VILLARPEROSA (TORINO)</b>	<b>47</b>
7.1	Introduzione	47
7.2	Caratteri geologici ed ambientali del sito	47
7.3	Risultati del sopralluogo	47
6.4	Conclusioni e raccomandazioni	48

<b>8.</b>	<b>DEPURATORE CONSORTILE DI MERGOZZO ED ORNAVASSO LOCALITÀ S. ROCCO (VERBANIA-CUSIO-OSSOLA)</b>	<b>53</b>
8.1	Breve nota a seguito del sopralluogo	53
<b>9.</b>	<b>AREA PIANO GRANDE DI GRAVELLONA TOCE-TORRENTE STRONETTA COMUNE DI BAVENO (VERBANIA-CUSIO-OSSOLA)</b>	<b>55</b>
9.1	Introduzione	55
9.2	Stato dei luoghi nel momento dei rilievi	55
9.3	Conclusioni e raccomandazioni	55
<b>10.</b>	<b>AREA EX STABILIMENTO ENICHEM S.P.A. COMUNE DI PIEVE VERGONTE (VERBANIA-CUSIO-OSSOLA)</b>	<b>59</b>
10.1	Introduzione	59
10.2	Caratteri geomorfologici ed ambientali del sito	60
10.3	Risultati del sopralluogo	60
10.4	Conclusioni e raccomandazioni	61
<b>11.</b>	<b>STABILIMENTO DELLA SNAM SPA, COMUNE DI MENOGLIO (VERBANIA-CUSIO-OSSOLA)</b>	<b>67</b>
11.1	Introduzione	67
11.2	Caratteri geomorfologici ed ambientali del sito	67
11.3	Risultati del sopralluogo	68
11.4	Conclusioni e raccomandazioni	68
<b>12.</b>	<b>DISCARICA DI INERTI DI VARZO VALDIVEDRO (VERBANIA-CUSIO-OSSOLA)</b>	<b>73</b>
12.1	Introduzione	73
12.2	Stato dei luoghi nel momento dei rilievi	73
12.3	Conclusioni e raccomandazioni	73
<b>13.</b>	<b>AREA EX RAFFINERIA DI GREGGIO MAURA DI CONIOLO MONFERRATO (ALESSANDRIA)</b>	<b>77</b>
13.1	Introduzione	77
13.2	Caratteri geomorfologici ed ambientali del sito	77
13.3	Risultati del sopralluogo	78
13.4	Conclusioni e raccomandazioni	79
<b>14.</b>	<b>STABILIMENTO LIGURIA GAS S.R.L., EX SALEM DI SPIGNO MONFERRATO (ALESSANDRIA)</b>	<b>83</b>
14.1	Introduzione	83
14.2	Caratteri geomorfologici ed ambientali del sito	84
14.3	Risultati del sopralluogo	84
14.4	Conclusioni e raccomandazioni	85

## Ubicazione dei sopralluoghi





## Premessa

Nella fase centrale dell'evento alluvionale, i segni dell'emergenza sono immediatamente dimostrati dai danni diretti ai centri abitati ed alle persone, dall'interruzione di attività produttive e strutture viarie, dalla modifica, a tratti assai visibile, del paesaggio delle aree colpite.

Superato questo momento in cui la priorità d'intervento è certamente rivolta al ripristino delle normali condizioni di sicurezza per la collettività, ci si rende conto di come il passaggio dell'onda di piena ha interessato anche siti ad elevata vulnerabilità ambientale cui sono connesse problematiche non sempre di così immediata e facile definizione.

Discariche dismesse, vecchi stabilimenti industriali fuori produzione ed in attesa di bonifica, ma anche insediamenti ancora in attività sono stati coinvolti nella dinamica dell'evento idrogeologico, fornendo il loro innaturale contributo nel carico solido e fluido della piena. Ai danni materiali recati alle strutture ed alle persone si sono aggiunti così quelli prodotti sull'ambiente, fisicamente meno vistosi ma comunque potenzialmente capaci di modificare gli equilibri naturali e potenzialmente di produrre effetti anche sulla salute pubblica.

La domanda che qualcuno ancora si pone è se la responsabilità dei danni debba essere attribuita solo all'intensità del fenomeno o se invece l'uomo abbia interagito negativamente con le dinamiche del mondo naturale sino a tale punto da esaltare tanto gravemente gli effetti di eventi eccezionali ma di per se mai unici ed irripetibili. La risposta appare scontata, quando ci si accorge di quanti errori di pianificazione territoriale siano stati compiuti nel passato, con la creazione di infrastrutture ed impianti a rischio proprio in punti critici della dinamica evolutiva dei versanti e del reticolo idrografico. La preventiva realizzazione di un'adeguata analisi sitologica avrebbe almeno dovuto indicare le misure per la salvaguardia e la messa in sicurezza dell'opera, e rappresenta tuttora una possibile via per la risoluzione del problema. In quest'ottica l'esperienza fatta durante il verificarsi di calamità naturali dovrebbe fornire suggerimenti chiarissimi e contribuire a non far ripetere errori già fatti nel passato e di cui scontiamo ancora oggi gli esiti.

*Leonello Serva*



## Introduzione

Su richiesta dell'ARPA Piemonte, nel periodo tra il 6 e il 17 novembre 2000, a seguito dell'evento alluvionale del 13-16 ottobre, un gruppo di tecnici dell'Unità Interdipartimentale Rischio Idrogeologico dell'ANPA ha effettuato sopralluoghi in alcune aree della regione Piemonte particolarmente colpite dagli effetti dell'intenso fenomeno, fornendo supporto tecnico-scientifico per una valutazione delle situazioni più critiche in merito ad impianti industriali ed a siti contaminati durante la fase emergenziale.

La richiesta di intervento tecnico-scientifico da parte di ANPA era originariamente scaturita dalla necessità di adempiere alla Circolare Regionale in merito allo stoccaggio provvisorio o definitivo, in siti adeguati, dei materiali di vario genere trasportati dall'onda di piena e abbandonati sul territorio interessato durante la fase di ritiro delle acque. Come risultato dalla riunione del 6 novembre presso la sede regionale dell'ARPA tali necessità sono poi venute meno a seguito dell'attività svolta dagli Enti Locali interessati. Si è ritenuto, quindi, di porre in rilievo problematiche strettamente connesse alle fonti di inquinamento industriale coinvolte nell'alluvione, in relazione a siti ad alta vulnerabilità che hanno subito evidenti danni sia di tipo strutturale che ambientale nelle provincie di Torino, Alessandria, Verbania-Cusio-Ossola ed Ivrea.

Le indagini condotte, a carattere speditivo, non hanno avuto come oggetto l'approfondimento di tutti gli aspetti delle singole situazioni di crisi, ma hanno fornito, tuttavia, indicazioni esaustive sulle cause idrogeologiche che hanno prodotto situazioni di rilevante rischio.

Tutti i siti d'indagine sono destinati a specifiche attività produttive e/o di servizio per la collettività e si trovano inseriti in contesti geomorfologici condizionati in modo rilevante dalle dinamiche evolutive che si realizzano nel corso di eventi critici. In alcuni casi l'insufficiente conoscenza di base dei caratteri morfoevolutivi dell'area ha originato errori di programmazione ed una pianificazione territoriale approssimativa, con la creazione di infrastrutture situate in punti critici della dinamica evolutiva dei versanti e dei corsi d'acqua. Con una certa frequenza si è notato che l'approccio alla sistemazione dei corsi d'acqua e della difesa dei siti è stato quello dell'irrigidimento degli elementi del paesaggio, soluzione quantomeno poco efficace rispetto ad interventi mirati, invece, ad assecondare i caratteri peculiari dell'evoluzione naturale del territorio.

Si è anche potuto constatare come, in certi casi, la messa in sicurezza dei siti a rischio venga gestita in modo anomalo: anche dopo la bonifica, nelle varianti ai PRG delle amministrazioni locali, si propongono infatti progetti di riqualificazione e reinserimento di insediamenti produttivi nelle medesime aree, senza attuare opportune misure specifiche di salvaguardia tese a mitigare i livelli di rischio.

Si ritiene che quanto evidenziato debba essere tenuto in giusta considerazione all'interno di progetti equilibrati e coordinati che dovranno tenere nel dovuto conto l'esigenza di proteggere i siti a rischio, salvaguardando al tempo stesso gli equilibri naturali dei corsi d'acqua. È necessario, pertanto, evitare interventi specifici o troppo localizzati che interferiscano ulteriormente con le dinamiche evolutive del paesaggio.

Il presente documento intende essere un utile contributo alla progettazione degli interventi di bonifica ed alla messa in sicurezza degli stabilimenti o delle aree studiate. La sua stesura ha richiesto l'esame critico e la sintesi di una notevole quantità di informazioni, nell'acquisizione delle quali si è rivelato di fondamentale importanza il contributo offerto da rappresentanti e tecnici delle amministrazioni locali e dei vari dipartimenti dell'ARPA Piemonte coinvolti.





# 1. Discarica S.A.L.P. di Rivarolo Canavese (Torino)

## 1.1 Introduzione

La discarica di rifiuti vari, speciali, urbani o ad essi assimilabili, di proprietà della S.A.L.P. di Rivarolo C.se, è posizionata sul ripiano alluvionale recente in sponda idrografica sinistra del T. Orco, in prossimità di un'area estrattiva dismessa occupata da un laghetto, come rilevabile dall'ortofotocarta del 1991 (Figura 1-1). La discarica è stata interessata direttamente dall'erosione laterale del corso d'acqua che ha intaccato la sponda sinistra ed esposto gli strati di rifiuti.

Questa situazione, unita al forte odore che si avvertiva anche a notevole distanza dal sito, è stata segnalata da privati e dal comune di Rivarolo alle autorità competenti regionali e provinciali che, immediatamente dopo l'evento alluvionale, hanno provveduto ad effettuare un primo rilievo.

Nella giornata di martedì 7/11/2000 è stato svolto un sopralluogo congiunto con funzionari del Dipartimento Interprovinciale Arpa d'Ivrea e della Provincia di Torino, per accertare lo stato dell'area dopo un intervallo di circa un mese dall'evento critico.

Gli accertamenti hanno consentito di indicare le possibili tipologie d'intervento d'urgenza e gli accorgimenti da adottare per la messa in sicurezza e la protezione dell'area dall'erosione fluviale, in modo da contenere e/o evitare ulteriori asportazioni e dispersioni di materiali inquinanti nell'ambiente circostante.

## 1.2 Caratteri geologici ed ambientali del sito

L'area in esame è ubicata nel Comune di Rivarolo Canavese, in provincia di Torino, in località Vercellino, in sponda sinistra idrografica del T. Orco, su un ripiano alluvionale rilevato di 4 metri circa rispetto all'alveo del torrente, ed è posta ad una quota topografica media di 282 m s.l.m. (Figura 1-2)

In particolare, il ripiano alluvionale su cui è posta la discarica è delimitato ad Ovest dal corso dell'alveo del T. Orco ed ad Est dal Rio Vercellino.

La zona è situata al limite tra la fascia "B" e la fascia "A" del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali del Bacino del F. Po, ed è esposta al rischio idraulico indotto dai processi morfoevolutivi del T. Orco e da esondazioni periodiche, in concomitanza d'eventi meteorici particolarmente intensi. Dal punto di vista morfologico, l'area è costituita da un sistema di più ordini di superfici deposizionali ed erosionali terrazzate, pianeggianti o debolmente inclinate verso SE, formate dai depositi alluvionali post - glaciali d'età olocenica antica e recente ed attuale, con granulometria in prevalenza grossolana, costituiti da ciottoli, ghiaie con lenti sabbiose e massi di dimensioni decimetriche. I depositi più antichi sono ricoperti in superficie da una coltre di terreno vegetale bruno di modesto spessore.

Tutti i litotipi presenti sono caratterizzati da un'elevata permeabilità, solo localmente ridotta per la presenza di lenti di materiali più fini.

Il sito della discarica fa parte d'un comprensorio per l'estrazione e la lavorazione di inerti (ghiaia e sabbia), con presenza d'aree d'escavazione, infrastrutture, e altre aree inattive occupate da un laghetto per la pesca sportiva (distrutto dall'onda di piena) e/o adibite a discarica.

### 1.3 Risultati del sopralluogo

In sede di sopralluogo si è esaminata la documentazione tecnica messa a disposizione dall'ufficio tecnico del Comune di Rivarolo, dalla Provincia e dall'Arpa d'Ivrea, costituita da:

- Ortofotocarta sez. n° 135050 – Rivarolo Canavese (ripresa del 1991) – alla scala 1:10.000;
- Carta Tecnica Regionale sez. n° 135050 – Rivarolo Canavese alla scala 1:10.000;
- Relazione tecnico – geologica area discarica comunale di Vercellino;
- Fascicolo contenente copia della documentazione tecnica, amministrativa e legale e della corrispondenza relativa all'attività della discarica S.A.L.P., fornita dalla Provincia di Torino – Settore Ambiente, Suolo e Rifiuti.

Dall'esame dei documenti è risultato che la discarica in questione è stata realizzata antecedentemente al 1982 in un'ex cava di prestito, senza adottare adeguate precauzioni per la salvaguardia dell'ambiente e la tutela della salute umana.

La ditta S.A.L.P. ha conferito, presso la discarica in esame, rifiuti industriali costituiti da: fanghi filtropressati derivanti dalla grigliatura primaria dell'impianto di depurazione, scarti e ritagli di pelle, rifiuti urbani ed altri assimilabili a R.S.U.

Terminata l'attività, l'area è stata ricoperta con uno strato di terreno di riporto e spianata. Le caratteristiche dimensionali e la reale estensione dell'area adibita a discarica non sono conosciute nel dettaglio, poiché mancano gli elaborati progettuali della struttura.

La discarica privata senza autorizzazione ai sensi del D.P.R. 915/82, è stata utilizzata dall'azienda fino al 1985, anno in cui è stata dimessa.

Il sopralluogo in sito ha potuto verificare gli effetti prodotti dalle acque del torrente in piena che hanno inondato il ripiano alluvionale sul quale è posta l'area della discarica, determinando:

- Una profonda modifica dell'alveo, dovuta a fenomeni erosivi di fondo e di sponda, all'accumulo di una grande quantità di materiale alluvionale grossolano, a luoghi asportato e rideposto (massi, ciottoli e ghiaia con scarsa sabbia), e di materiali vari fluitati (radici, piante sradicate ed altro), ed alla creazione di nuovi canali e/o riattivazione e reiniscione di paleoalvei;
- La distruzione parziale ed il danneggiamento della scogliera in massi di rocce cristalline, posta a difesa della scarpata, incisa nei terreni alluvionali d'età rissiana in destra idrografica, sulla quale corre la strada che collega Rivarolo a Feletto. L'erosione di sponda ha profondamente intaccato la scarpata, provocando fenomeni di scalzamento ed arretramento per frane di crollo in terra lungo l'orlo, per una lunghezza di 200 - 300 metri;
- L'arretramento della sponda sinistra con asportazione, per una profondità stimata di 5 - 10 metri, dei terreni alluvionali e di una parte della massa di rifiuti che erano stati depositi nella discarica. Le acque del torrente in piena hanno completamente distrutto il laghetto adiacente alla discarica e divelto gran parte delle piante presenti lungo le sponde (Foto 1-1);
- L'abbandono nella fase di coda della piena di una grande quantità dei rifiuti asportati e dei materiali fluitati per un lungo tratto dell'alveo sulla sponda sinistra del corso d'acqua ed in corrispondenza dei canali laterali (Foto 1-2).

Al momento del sopralluogo si è potuto accertare che buona parte degli strati di rifiuti e del materiale di copertura, per una fascia stimata di spessore dai 3 a 5 metri, era stato asportato e che la parete erosa si trovava ancora a diretto contatto con le acque correnti, esposta al rischio di ulteriori fenomeni erosivi. A conferma di questo è stata rilevata la presenza di scalzamenti sulla scarpata erosa e di fessurazioni con evidenti segni d'instabilità sul ciglio (Foto 1-3– Foto 1-4)

La superficie esposta dai processi fluviali evidenzia uno strato di rifiuti e di materiale inquinato di spessore variabile dai 2.00 ai 3.00 m, per una larghezza di circa 60 - 80 m. La parte superiore dello strato di rifiuti si trova ad una profondità di circa 40 - 60 cm dal piano campagna, al disotto di una coltre di terreno di riporto sul quale s'è instaurata una vegetazione spontanea erbacea ed arbustiva, con scarsa presenza di specie arboree. Lo strato di rifiuti poggia direttamente sul substrato alluvionale, costituito in prevalenza da depositi ghiaioso-sabbiosi, senza interposizione di materiali impermeabilizzanti naturali o artificiali.

La tipologia dei rifiuti presenti è costituita in gran parte da residui industriali, prodotti di lavorazione delle pelli, e da rifiuti solidi urbani e/o assimilabili. Nelle sezioni rilevate si nota la presenza di strati di fango disidratato e inodore, frammisto a rifiuti di vario tipo ed a sacchi di juta contenenti gli scarti delle pelli ed altro materiale organico in fase di decomposizione, accompagnata da emissione di odore nauseabondo.

I materiali asportati sono stati ridistribuiti ed abbandonati in una vasta area lungo le sponde dell'alveo attuale e nel letto dei canali laterali, temporaneamente riattivati durante la piena. Durante il sopralluogo è stata rilevata, a valle del sito, la presenza di una pozza riempita con acqua filtrata dalla massa di materiale alluvionale frammisto a parti di rifiuti, di colore rossastro per la presenza d'alghie saprofite.

#### 1.4 Conclusioni e raccomandazioni

I sopralluoghi e gli accertamenti speditivi hanno permesso di verificare lo stato attuale della situazione di dissesto idrogeologico, e gli effetti che i processi fluviali hanno avuto sul sito in esame durante il fenomeno alluvionale. In merito è possibile formulare le seguenti considerazioni conclusive corredate da suggerimenti per la realizzazione di interventi provvisori o per la messa in sicurezza e la riduzione del rischio idrogeologico ed ambientale:

- I processi erosivi connessi alle recenti piene del t. Orco hanno profondamente modificato la morfologia dell'alveo e delle aree poste ai lati del corso d'acqua, con fenomeni di erosione laterale accompagnati dalla rimozione, trasporto ed accumulo d'ingenti quantità di ghiaie, sabbie e di materiali fluitati di vario tipo;
- Nell'area in oggetto, la maggior parte dei fenomeni erosivi e dei danni è stata provocata dall'erosione laterale che ha intaccato profondamente la sponda in sinistra idrografica su cui è ubicata l'area dell'ex discarica S.A.L.P.;
- L'erosione della sponda sinistra ha interessato parte dell'ex discarica S.A.L.P., asportando una notevole quantità di rifiuti. Il fronte esposto attualmente si trova in più punti a diretto contatto con la corrente fluviale. La gran parte dei rifiuti riscontrati proviene dalle lavorazioni della conceria omonima, attualmente non più in attività. Lo strato inferiore dei rifiuti poggia direttamente sul substrato alluvionale ghiaioso - sabbioso, che presenta tracce di contaminazione, mentre in superficie mancano quasi del tutto le più elementari forme di protezione del sito;
- La zona ricade al limite tra la fascia "A" e la fascia "B" del piano Stralcio delle Fasce Fluviali, ed è stata inondata più volte in passato in occasione dei principali eventi alluvionali. Attualmente, tutta l'area del fondovalle e delle scarpate fluviali, che delimitano il ripiano alluvionale recente su cui è ubicato il sito in esame, è particolarmente esposta al rischio di ulteriori processi erosivi, che potrebbero aggravare la già critica situazione;

Alla luce di quanto sopra esposto, si ritiene opportuno segnalare alle autorità competenti la necessità di effettuare degli interventi di natura provvisoria per la messa in sicurezza

e la protezione dai processi fluviali del sito, allo scopo di ridurre e mitigare i livelli di rischio presenti, nell'attesa che sia predisposto un piano d'interventi mirati ad una sistemazione definitiva dell'alveo ed alla bonifica di tutta l'area.

Tali interventi dovranno tendere ad impedire che le acque vadano ad interessare direttamente la discarica, attraverso:

- Scavi e riporti in alveo del materiale alluvionato, utilizzando ad esempio sedimenti con granulometria più grossolana, in modo da deviare la parte principale della corrente in posizione più centrale e più distante rispetto alla parete della sponda in erosione;
- Opere di difesa dall'erosione laterale, preferibilmente di tipo deformabile, sia longitudinali (scogliere in pietrame od in gabbioni) che trasversali (pennelli);
- Verifica topografica del fondo alveo con particolare attenzione alla presenza di accumuli anomali del materiale alluvionale e detritico trasportato ed abbandonato.

### **Allegati**

- Ortofotocarta del 1991 – sezione n. 135050 alla scala 1:10.000, derivata, con ubicazione del sito della discarica S.A.L.P. in esame;
- Carta geomorfologica schematica dell'area circostante il sito;
- Illustrazioni fotografiche.





Foto 1-1: Discarica S.A.L.P. di Vercellino – Rivarolo C.se Torino. Ripresa dall'alto dell'area interessata dall'onda di piena del T. Orco. In primo piano si nota il ramo principale della corrente che determina fenomeni di erosione laterale. (Ripresa fotografica effettuata il 17/10/2000 dell'area della discarica - per gentile concessione Comune di Rivarolo).



Foto 1-2: Materiali fluitati di varia natura (radici, alberi sradicati, nuclei di fango disidratato e rifiuti vari asportati dalla discarica) e depositi alluvionali abbandonati lungo le sponde o nei canali laterali di paleovalveo.





Foto 1-3: Particolare dei rifiuti esposti dall'erosione fluviale. Il livello di colore nero è composto da fanghi disidratati inodori e poggiati direttamente sul substrato alluvionale ghiaioso - sabbioso.



Foto 1-4: Particolare del fronte della discarica esposto dall'erosione di sponda del T. Orco. In primo piano sono visibili i rifiuti rappresentati da scarti di pellame, fanghi disidratati ed altri di tipo speciale o assimilabili a RSU.





Figura 1-1: Ubicazione dell'area della discarica dismessa "S.A.L.P." di Rivarolo Canavese (TO). Stralcio tratto dall'ortofoto del 1991 sezione n° 135050 alla scala 1:10000.

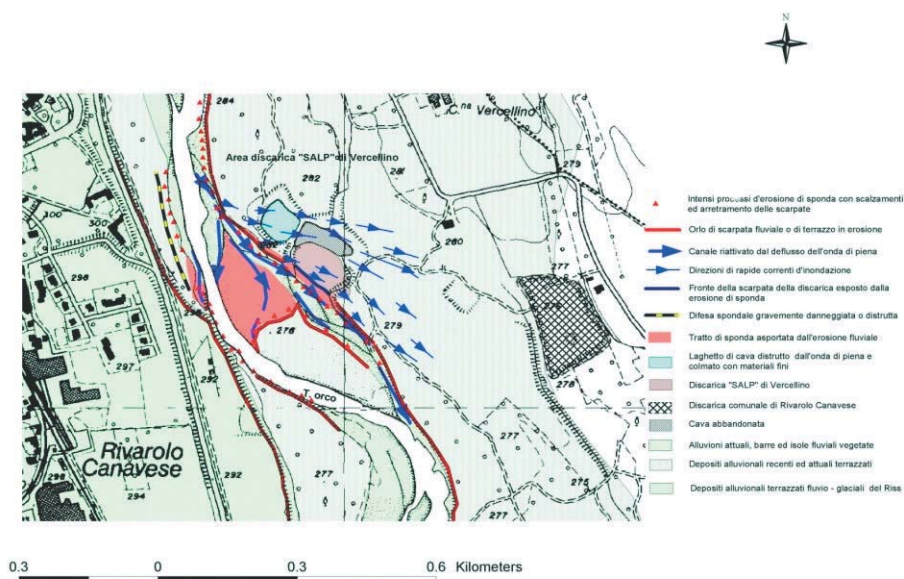


Figura 1-2: Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13 - 16 Ottobre 2000 nell'area della "Ex discarica S.A.L.P." di "Vercellino" nel Comune di Rivarolo Canavese (TO).





## 2. «Stabilimento Agip Petroli» Robassomero (Torino)

### 2.1 Introduzione

In seguito all'evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000 nel medio corso del Fiume Stura di Lanzo, in corrispondenza dell'abitato di Robassomero, nelle adiacenze dello stabilimento di additivi chimici dell'AGIP sono stati segnalati ingenti danni a infrastrutture, rete viaria, edifici e terreni agricoli, provocati dalla dinamica fluviale.

In particolare i fenomeni erosivi hanno parzialmente interessato lo stabilimento dell'AGIP, determinando rischi sia per l'agibilità dello stesso che per un ulteriore aggravamento dello stato di inquinamento delle acque di falda e superficiali.

Secondo quanto riferito dai funzionari dell'Arpa, l'area in esame è stata sede di precedenti attività industriali le quali hanno causato l'inquinamento delle falde idriche e dei depositi alluvionali che costituiscono il substrato geologico (vedi anche rapporto eseguito dal Consorzio BASI di Ambiente Aquater nel maggio 2000 commissionato dall'azienda).

I risultati analitici sui campioni d'acqua prelevati dai piezometri indicano la presenza di sostanze organiche quali idrocarburi totali, solventi aromatici e clorurati la cui natura e localizzazione sono da correlare ai serbatoi e agli impianti delle società preesistenti (ISOR e Liquichimica).

La situazione qualitativa del sito, in base al rapporto eseguito dal Consorzio BASI, è attualmente la seguente:

- Gli idrocarburi totali presenti nei terreni e nelle acque sotterranee dello stabilimento sono in concentrazioni superiori ai limiti normativi;
- Solventi clorurati ed aromatici presenti in alcuni piezometri anche in concentrazioni elevate, nei terreni sono presenti solo in tracce.

Questo comprensorio rientra fra i siti inquinati della Regione Piemonte da bonificare.

Il 7/11/2000 è stato effettuato un sopralluogo congiunto dei Geologi dell'Unità Interdipartimentale "Rischio Idrogeologico" con Tecnici del Dipartimento Arpa di Grugliasco e della Provincia di Torino per accertare lo stato attuale dei luoghi, con particolare riferimento alle condizioni di rischio idraulico.

### 2.2 Caratteri geologici e ambientali del sito

In generale, l'area è costituita morfologicamente da più ordini di terrazzi, pianeggianti o debolmente inclinati verso SE, costituiti da depositi alluvionali e da sedimenti fluvioglaciali e post-glaciali. In particolare, l'area occupata dallo stabilimento dell'AGIP Petroli di Robassomero, è situata in sponda idrografica destra del Fiume Stura di Lanzo, sul terrazzo olocenico che si eleva circa 4 metri rispetto all'alveo, ad una quota topografica media di circa 320 m s.l.m.

Il passaggio fra questo terrazzo e quello immediatamente più antico è segnato da una scarpata molto netta, con un dislivello di circa 40 metri.

Dal punto di vista geologico il sottosuolo dell'area dello stabilimento è costituito da depositi alluvionali post-glaciali olocenici, in prevalenza sabbioso-ghiaioso-ciottolosi con lenti di materiale più fino di natura sabbioso limosa o limo argillosa.

Tali depositi, in prevalenza sciolti, sono caratterizzati da una permeabilità molto elevata. Dai sondaggi effettuati *in situ* risulta che tali depositi, dello spessore medio di poco superiore ai 4 metri, poggiano a profondità variabili tra i 3 e i 9 metri dal piano campagna su livelli arealmente discontinui di depositi sabbioso-ghiaioso-limosi a permeabilità ridot-

ta dello spessore di circa 3 metri. Questi livelli sono sostenuti da un orizzonte limo-argilloso impermeabile pressoché continuo e con uno spessore medio di circa 2,5 metri, al di sotto del quale sono state rinvenute ancora alluvioni grossolane in cui trova sede una seconda falda che non risulta in pressione se non temporaneamente e a livello locale. L'area in esame rientra nelle zone di esondazione indicate nel Piano stralcio di bacino come "fascia B" ed è esposta al rischio idraulico derivante dai processi di modellamento dell'alveo del Fiume Stura di Lanzo e alle piene periodiche con tempi di ritorno dai 100/200 anni.

### 2.3 Risultati del sopralluogo

Durante il sopralluogo, oltre all'analisi di terreno, è stato possibile esaminare la seguente documentazione tecnica, messa a disposizione dall'ARPA:

- Ortofotocarte del 1991 dell'area in esame;
- Carta Tecnica Regionale sezioni n° 134150, 134160, 155030, 155040;
- Relazione geologico tecnica ed idrogeologica finalizzate alla messa in sicurezza dello stabilimento a cura del Consorzio BASI di Ambiente Aquater.

A monte dello stabilimento AGIP è emerso che l'energia della corrente ha provocato l'erosione al piede della sponda destra, con scalzamento e arretramento dell'orlo della scarpata fluviale (Foto 2-1), la rottura e la distruzione parziale del rilevato stradale, il crollo di parte del ponte che collega i Comuni di Robassomero con Ciriè e l'interruzione del metanodotto, che si è anche incendiato (Foto 2-2). Subito più a valle, sempre in sponda destra, risulta parzialmente danneggiato un fabbricato appartenente all'attigua area adibita all'estrazione di inerti, mentre un elettrodoto adiacente alla centrale elettrica è stato completamente divelto.

La massima energia della corrente si è poi spostata in sponda sinistra, a causa della presenza delle opere di difesa del sito AGIP, dove, di fronte allo stabilimento, la sponda è stata erosa, lungo un tratto superiore a un chilometro, di circa 50 metri (Foto 2-3) mettendo in luce, tra l'altro, una vecchia discarica (Foto 2-4).

L'area dello stabilimento non ha pertanto riportato danni rilevanti anche se la scogliera di protezione del sito ha subito, in alcuni settori lo scalzamento al piede e, per alcuni metri, la parziale asportazione.

Subito a valle dello stabilimento l'erosione è tornata a coinvolgere la sponda destra dell'alveo, dove le scogliere di protezione, costruite dopo l'evento alluvionale del 1993-1994, hanno protetto efficacemente la parete alta circa 30 metri del terrazzo preolocenico.

Si ritiene utile segnalare che la scogliera di protezione in prossimità del depuratore di Robassomero, a valle dello stabilimento AGIP, non mostra segni di danneggiamenti.

### 2.4 Conclusioni e raccomandazioni

Le verifiche sulla situazione dei luoghi hanno potuto accertare la sufficiente tenuta delle massicciate a protezione del sito e hanno consentito di valutare le attuali condizioni di rischio dell'area; in particolare:

- rilevanti danni sono stati registrati sia in sponda destra che in sponda sinistra ed attualmente le opere di difesa in alcuni punti non garantiscono più una efficace protezione del sito;
- i processi fluviali innescati dall'evento alluvionale hanno provocato una profonda modifica dell'alveo del corso d'acqua influenzando inevitabilmente sulle sue future dinamiche che potrebbero produrre effetti negativi nell'area dello stabilimento.

Si raccomanda, pertanto, di intervenire nel più breve tempo possibile al ripristino delle opere per la messa in sicurezza del sito, tenuto anche conto che l'area dello stabilimento è ancora da bonificare. Allo scopo, tra gli altri, sono da considerare:

- il taglio della vegetazione in alveo al fine di impedire la crescita eccessiva di alberi di alto fusto il cui sradicamento potrebbe provocare locali cedimenti della sponda;
- la verifica topografica del fondo alveo con particolare attenzione agli accumuli anomali del detrito trasportato.

### **Allegati**

- Documentazione fotografica;
- Stralcio della Carta Tecnica Regionale sezioni n° 134150-134160-155030-155040 Robassomero alla scala 1:20.000, con ubicazione dello stabilimento AGIP petroli;
- Stralcio Carta Tecnica Regionale sezioni n° 134150-134160-155030-155040 Robassomero alla scala 1: 10.000, con l'indicazione di alcuni aspetti geomorfologici e degli effetti provocati dall'alluvione.





Foto 2-1: Parete in sponda destra del Fiume Stura di Lanzo subito a monte dello stabilimento dell'Agip Petroli di Robassomero (TO) asportata dall'azione erosiva delle acque durante l'evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000.



Foto 2-2: Asportazione di parte del ponte situato 250 metri a monte dello stabilimento dell'Agip Petroli. La strada interrotta è quella che collega i comuni di Robassomero e Ciriè.





Foto 2-3: Erosione della sponda idrografica sinistra di fronte allo stabilimento coinvolta dall'asportazione per quasi un chilometro di lunghezza e uno spessore medio di circa 50 metri.



Foto 2-4: L'erosione in sponda idrografica sinistra, asportando ingenti quantitativi di terreno, ha messo in luce una vecchia discarica.







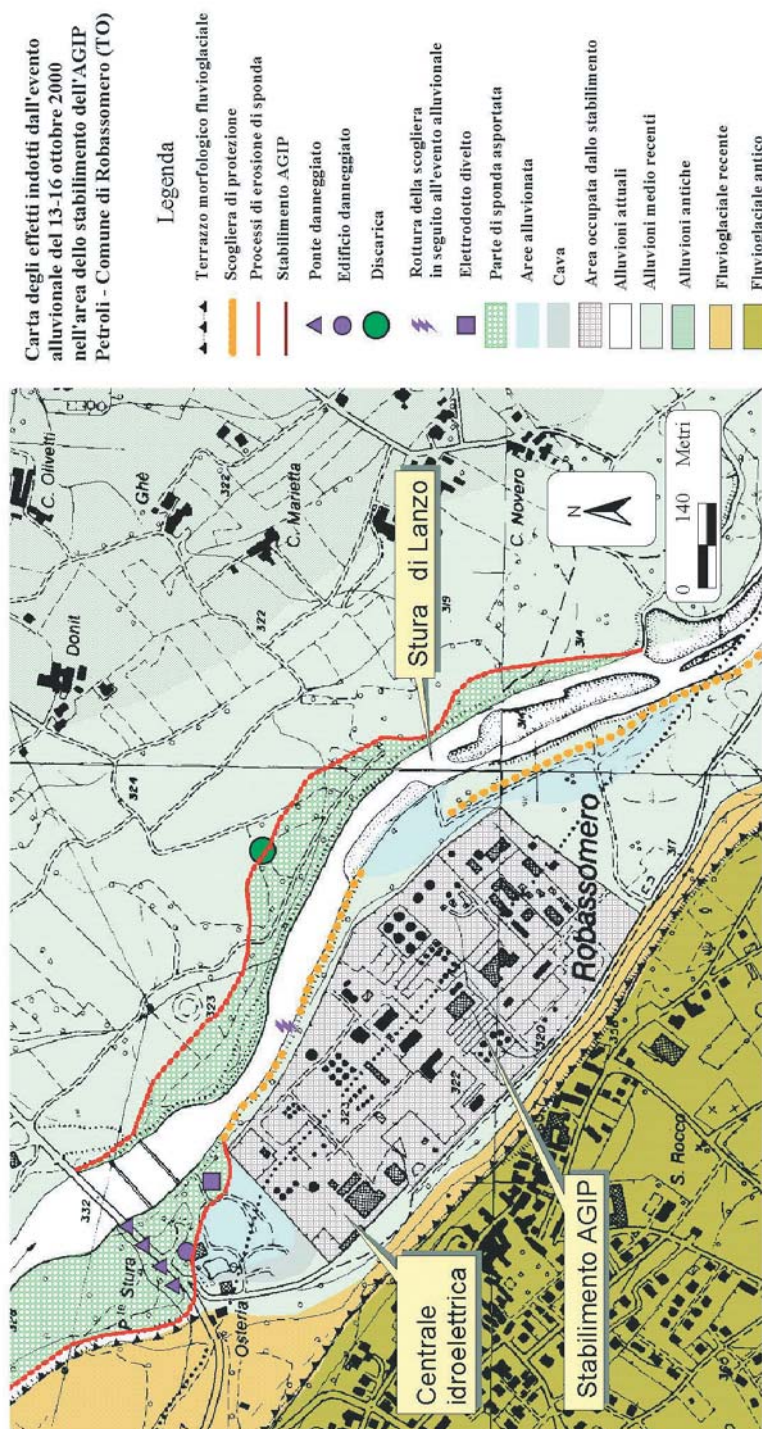


Figura 2-2 Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13-16 Ottobre 2000 nell'area dello stabilimento dell'AGIP.





### 3. Discarica temporanea di R.S.U. di «Bandone» - Cuorgnè (Torino)

#### 3.1 Introduzione

I processi fluviali connessi all'evento alluvionale del 13-16 ottobre hanno innescato, nell'area di Cuorgnè e di Castellamonte (Torino), fenomeni di dissesto nei pressi del torrente Orco, causando danni ad infrastrutture ed alla viabilità. In località Bandone l'azione erosiva ha messo in evidenza una discarica temporanea di rifiuti urbani, situata nell'area di fondovalle, in destra idrografica del corso d'acqua.

La presenza del deposito, in gran parte asportato dall'onda di piena, è stata segnalata da privati e dal Comune ai funzionari del Dipartimento Interprovinciale dell'ARPA d'Ivrea ed alla Provincia, che hanno ritenuto opportuno includere anche questo sito tra quelli oggetto di verifica.

Nella giornata di mercoledì 8/11/2000, è stato effettuato un sopralluogo congiunto con funzionari del Dipartimento Arpa d'Ivrea e della provincia per verificare lo stato attuale dei luoghi, con particolare riferimento alle condizioni di pericolosità geomorfologica ed al rischio d'inquinamento ambientale indotto dai recenti eventi verificatisi nella zona.

Gli accertamenti effettuati hanno consentito, tra l'altro, di fornire indicazioni circa le tipologie d'intervento e gli accorgimenti da adottare per la messa in sicurezza e la protezione dell'area dall'erosione fluviale, in modo da ridurre la possibilità di un aggravamento della situazione di danno già verificatasi.

#### 3.2 Caratteri geologici ed ambientali del sito

L'area in esame è ubicata nelle immediate vicinanze del vecchio depuratore di Cuorgnè e posta 15 – 20 m a sud della stradina d'accesso alla cascina "I Gorassi" (Figura 3-1).

Il sito in questione fa parte dell'area di fondovalle del T. Orco, con quote comprese tra 360 – 364 m s.l.m., caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali recenti ed attuali.

La zona ricade nella fascia "A" del Piano Stralcio delle Fasce fluviali, interessata dalle esondazioni per piene ordinarie con tempi di ritorno 20 – 50 anni.

Ad eccezione della cascina "I Gorassi", del vecchio depuratore, dell'edificio della centrale idroelettrica del 1929 e del cantiere di posa delle tubazioni, queste aree non sono sedi di civili abitazioni o altre infrastrutture, e sono destinate in prevalenza ad attività agricole o tenute a prato.

Dal punto di vista morfologico questo settore, in prevalenza pianeggiante, è costituito da un sistema di più ordini di superfici deposizionali ed erosionali terrazzate, debolmente inclinate verso SE, costituite da depositi alluvionali d'età compresa tra il Pleistocene medio e l'Olocene attuale, con granulometria in prevalenza grossolana, compresa nel campo dei ciottoli, delle ghiaie con lenti sabbiose e dei massi di dimensioni decimetriche. Le alluvioni più antiche e quelle recenti sono ricoperte in superficie da una coltre di terreno vegetale di modesto spessore.

Tutti i sedimenti incontrati sono caratterizzati da un'elevata permeabilità, solo localmente ridotta per la presenza di lenti di materiali più fine.

In sponda sinistra del torrente, tra C.se Chiria e Spineto, affiorano rocce cristalline molto resistenti, costituiti da graniti di colore grigio – chiaro.

### 3.3 Risultati del sopralluogo

Nel corso del sopralluogo, sono state verificate le condizioni del sito e gli effetti che i recenti eventi alluvionali hanno avuto sull'area in esame.

In questo tratto dell'asta fluviale l'onda di piena del T. Orco ha lasciato segni particolarmente evidenti; le acque hanno esondato il fondovalle e determinato forti fenomeni di erosione laterale e di fondo. Si sono realizzate modifiche sostanziali dell'alveo, attraverso asportazione, trasporto e rideposizione di ingenti quantità di sedimento alluvionale grossolano e di materiali fluitati (alberi, frammenti di tubazioni e altro), creazione di nuovi canali e/o riattivazione e reincisione di paleoalvei in sponda destra.

I fenomeni hanno provocato, in particolare:

- il danneggiamento di alcuni edifici, la distruzione parziale o totale delle stradine d'accesso alla vecchia centrale idroelettrica (già interessata dalla precedente alluvione del 1994) ed alla Cascina "I Gorassi";
- danni gravi al cantiere di posa delle tubazioni per la riattivazione della centrale (con le grosse tubazioni asportate e abbandonate per un lungo tratto del fondovalle);
- la distruzione ed il danneggiamento delle scogliere di protezione, attraversamenti o infrastrutture di vario tipo in alveo e dei terreni agricoli presenti nelle vicinanze del corso d'acqua (Foto 3-4).

L'attivazione e la reincisione dei canali di paleoalveo in sponda destra, oltre ai danni succitati, ha provocato un'intensa erosione ed asportazione dei terreni alluvionali, mettendo alla luce uno strato di rifiuti urbani, precedentemente stoccati in un'area adiacente al vecchio depuratore in disuso (Foto 3-1 e Foto 3-3).

Dalla documentazione acquisita presso il Comune di Cuornè (Ortofoto del 1991 n° 135050 – Cuornè e Carta Tecnica Regionale sez.n° 135010 – Castellamonte alla scala 1: 10.000), e dalle informazioni fornite dai funzionari della Provincia, risulta che la discarica in questione, regolarmente autorizzata antecedentemente al D.P.R. 915/82, è stata utilizzata per breve tempo dal Comune di Cuornè per lo smaltimento dei rifiuti urbani in periodi d'emergenza, all'incirca una ventina d'anni fa.

Non sono disponibili dati sulle caratteristiche dimensionali dell'area di deposito poiché mancano ulteriori dati tecnici relativi al sito.

Al momento del sopralluogo è stato possibile accertare che buona parte dello strato di rifiuti e del materiale di copertura era stato rimosso e che il terreno contenente gli stessi, fortemente eroso, risulta in alcuni punti ancora a diretto contatto con le acque correnti ed esposto al rischio di una possibile accentuazione dei fenomeni già verificatisi.

La superficie messa in affioramento dai processi fluviali evidenzia uno strato di rifiuti e di materiale inquinato di modesto spessore (40 – 100 cm), avente uno sviluppo longitudinale di ca. 20 – 30 m, e larghezza intorno ai 10 – 15 m (Foto 3-1). La parte superiore dello strato si trova, per quanto si può desumere dall'osservazione della superficie esposta, ad una profondità di circa 50 – 60 cm dal piano campagna, al disotto di una coltre di terreno di riporto sabbioso – limoso bruno, e poggia direttamente sul substrato alluvionale, costituito in prevalenza da massi, ciottoli e ghiaia con scarso materiale fine, all'apparenza privo di segni di contaminazione (Foto 3-2).

### 3.4 Conclusioni e raccomandazioni

I sopralluoghi e gli accertamenti speditivi eseguiti, hanno permesso di verificare lo stato attuale della situazione di dissesto idrogeologico e gli effetti che i processi fluviali hanno avuto sul sito in esame. Si ritiene di poter formulare le seguenti considerazioni finali e di

poter fornire utili indicazioni per gli interventi d'emergenza e di messa in sicurezza dell'area:

- I processi erosivi ed alluvionali connessi alle recenti piene del T. Orco hanno profondamente modificato la morfologia locale dell'alveo e di alcuni settori dell'area di fondo-valle, con creazione di nuovi canali, riattivazione e reincisione di paleoalvei, fenomeni di erosione laterale, accompagnati da rimozione, trasporto e rideposizione d'ingenti quantità di materiale alluvionale o fluitato di vario tipo;
- Nell'area in questione, la maggior parte dei fenomeni erosivi e dei danni è stata provocata dall'attivazione di un alveo laterale più esterno che costeggia, sulla sponda sinistra, il canale e la stradina poderale adiacente che da località Bandone porta al depuratore ed alla C.na "I Gorassi";
- L'area adibita a discarica di rifiuti R.S.U. del Comune di Cuoragnè, in base a quanto si è potuto accertare, è stata attiva solo per un periodo di tempo molto limitato, dettato da situazioni d'emergenza, ed ha un'estensione areale ridotta. Il tipo di rifiuti, non pericoloso, ed i ridotti volumi riscontrabili, non sembrano tali da poter proporre, al momento, una grave situazione di rischio ambientale;
- La zona ricade entro la fascia "A" ad elevato rischio idraulico del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, ed è stata inondata più volte in passato, senza però riportare gravi conseguenze, così come riferito dal proprietario della C.na "I Gorassi". Attualmente tutta l'area del fondovalle si trova in una situazione di potenziale dissesto ed è particolarmente esposta al rischio d'ulteriori processi erosivi e di esondazione, che potrebbero determinare l'asportazione di altro materiale dalla discarica;

Alla luce di quanto sopra esposto e di quanto emerso dai sopralluoghi e dalla valutazione dei livelli di rischio relativi all'area in esame, si ritiene opportuno, in ogni caso, segnalare alle autorità competenti la necessità di effettuare interventi di natura provvisoria, per la messa in sicurezza d'emergenza e la protezione dai processi fluviali del sito. Questo in attesa che siano predisposti ed eseguiti interventi mirati ad una sistemazione definitiva dell'alveo ed alla definitiva bonifica dell'area. Gli interventi provvisori d'urgenza dovranno essere mirati ad impedire che le acque correnti o d'eventuali future piene vadano ad interessare direttamente la discarica. Questo può essere ottenuto in tempi brevi mediante:

- Interventi in alveo con scavi e riporti del materiale alluvionato in sito, in modo da deviare la corrente del canale riattivato, responsabile dei fenomeni erosivi riscontrati, in posizione più centrale e più distante rispetto alla parete erosa del sito;
- Opere di difesa dall'erosione laterale, preferibilmente di tipo deformabile, sia di tipo longitudinale (scogliere in pietrame od in gabbioni) sia di tipo trasversale (pennelli).
- Verifica topografica del fondo alveo con particolare attenzione alla presenza di accumuli anomali di materiale alluvionale e detritico trasportato ed abbandonato.

### Allegati

- Stralcio Carta Tecnica Regionale sez. n° 35010 - Castellamonte, alla scala 1:10.000, derivata, con ubicazione dell'area della discarica di "Bandone";
- Carta Geomorfologica schematica dell'area della discarica con indicazione degli effetti indotti dall'evento alluvionale su base 1:10.000, derivata;
- Illustrazioni fotografiche.





Foto 3-1: Discarica temporanea di Bandone – Cuorgnè (Torino). Vista dell'area della discarica, ubicata sui terreni alluvionali recenti in sponda idrografica destra del T. Orco in località Bandone.



Foto 3-2: Discarica temporanea di Bandone – Cuorgnè (Torino). Particolare dello strato di rifiuti, spesso da 40 a 100 cm, esposto a seguito dell'azione erosiva delle acque.

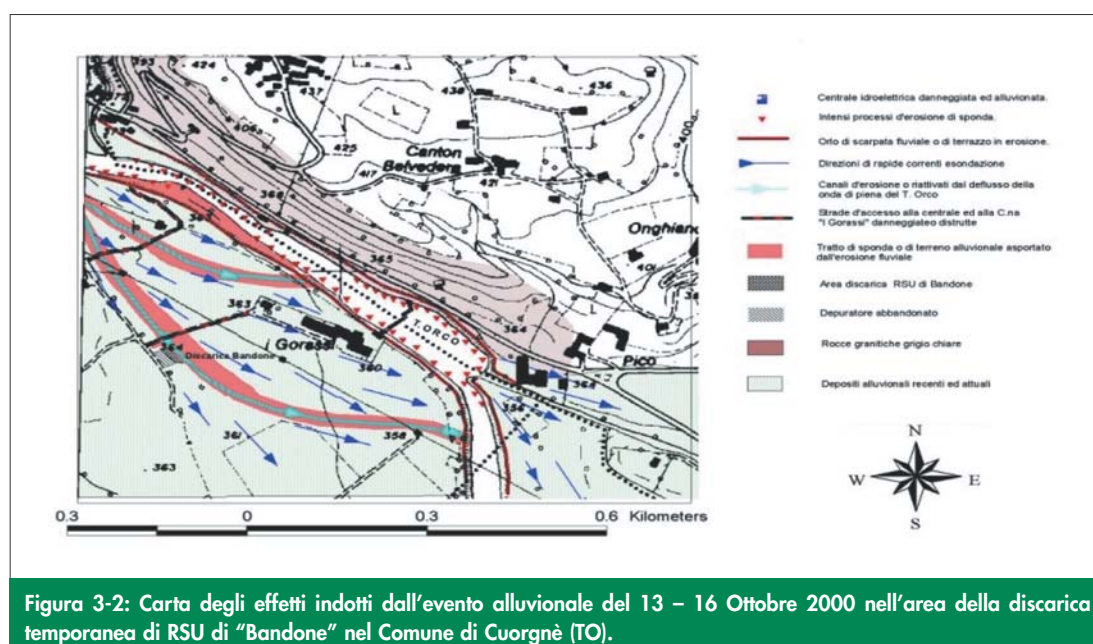
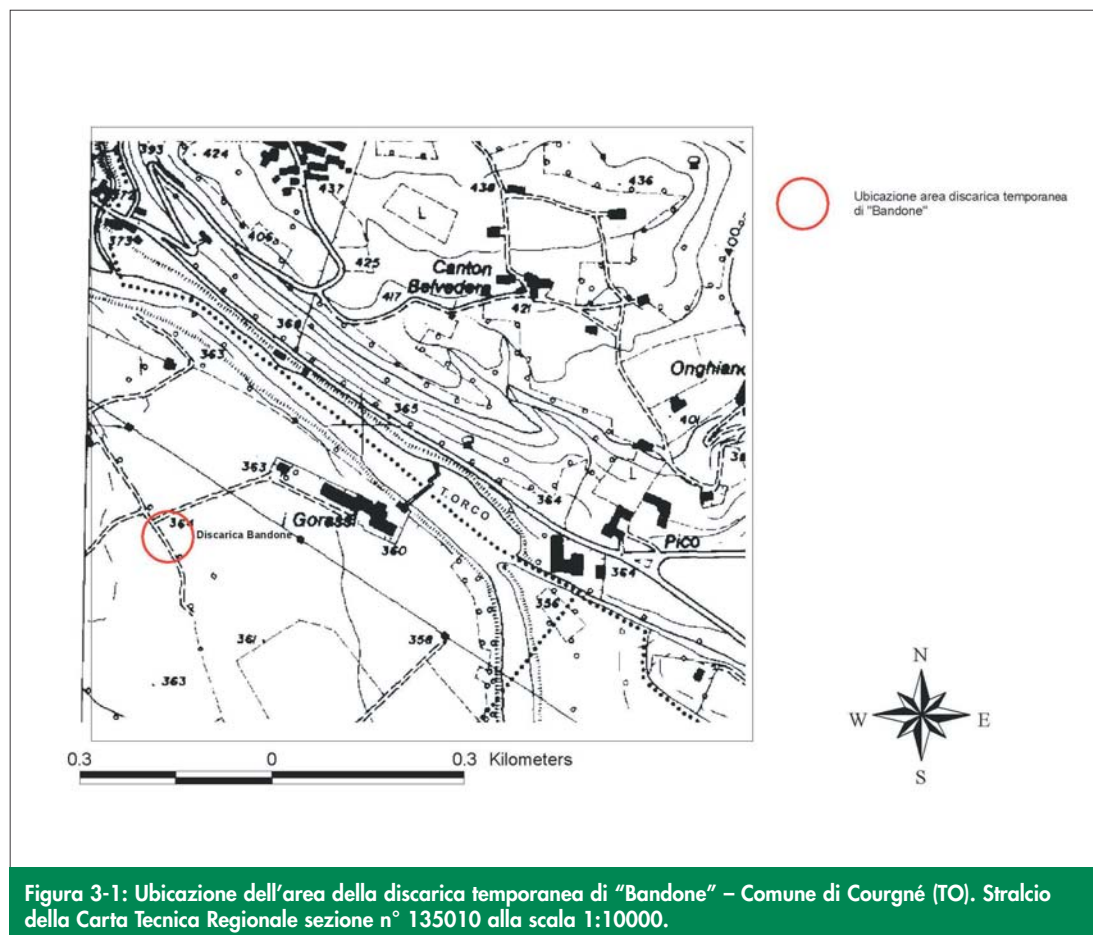




Foto 3-3: Discarica temporanea di Bandone – Cuornè (Torino). Vista da valle dell'area della discarica. In figura sono ben visibili gli effetti prodotti dalla piena eccezionale del T.Orco in questo settore.



Foto 3-4: Centrale idroelettrica di Bandone – Cuornè (Torino). L'edificio della centrale idroelettrica è stato completamente isolato dall'attivazione e profonda incisione di un canale laterale, venendosi a trovare su una barra fluviale.





## 4. Discarica A.U.D.I. di Ivrea

### 4.1 Introduzione

La città d'Ivrea ed il territorio comunale posto ai lati del Fiume Dora Baltea hanno risentito pesantemente degli effetti degli eventi alluvionali del 13 – 16 ottobre 2000.

I processi legati alla dinamica fluviale hanno causato allagamenti, gravi danni ad edifici, terreni agricoli, viabilità ed infrastrutture di vario tipo presenti nelle vicinanze del corso d'acqua.

In località Torre Balfredo, in particolare, fenomeni d'erosione laterale hanno interessato un'area adibita a discarica di rifiuti urbani ed assimilabili in attività fino al 1986, posta sui terreni alluvionali in sponda sinistra idrografica del fiume, determinando una grave situazione di rischio ambientale.

Immediatamente dopo l'alluvione, il Dipartimento Sub - provinciale dell'ARPA d'Ivrea, in data 17/10/2000, ha provveduto ad effettuare un primo rilievo per verificare lo stato dei luoghi e gli effetti che i fenomeni erosivi avevano avuto sull'area della discarica e nelle sue vicinanze.

A seguito del rilievo, i funzionari dell'ARPA hanno segnalato alle autorità competenti la situazione di rischio d'inquinamento ambientale riscontrata, sollecitando l'adozione d'interventi urgenti per la messa in sicurezza e la protezione dall'erosione fluviale del sito.

A tal proposito, in un precedente rapporto informativo del 28/04/93, la necessità di predisporre un piano d'interventi per la protezione dall'erosione fluviale dell'area, priva d'adeguate opere di difesa, era già stata segnalata dai tecnici dell'allora U.S.S.L. d'Ivrea alla Provincia di Torino.

Nella giornata di mercoledì 8/11/2000, è stato effettuato un sopralluogo congiunto con funzionari del Dipartimento Arpa d'Ivrea e della Provincia per accertare lo stato attuale dei luoghi, che ha consentito di indicare le possibili tipologie d'intervento e gli accorgimenti da adottare per la messa in sicurezza e la protezione dell'area.

### 4.2 Caratteri geologici ed ambientali del sito

Il settore di bacino del F. Dora Baltea nel quale è posta l'area in esame corrisponde alla parte di pianura, allo sbocco del tratto montano, a valle del centro abitato di Ivrea.

La zona ricade nella fascia "A" del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali del Bacino del F. Po, ed è stata frequentemente interessata dalle alluvioni.

Dal punto di vista morfologico questo settore, al pari d'altri dell'alta pianura piemontese, è caratterizzato dalla presenza di più ordini di superfici deposizionali ed erosionali terrazzate, pianeggianti o debolmente inclinate verso SE, costituite da depositi alluvionali postglaciali e da alluvioni recenti ed attuali, d'età comprese tra il Pleistocene sup. e l'Olocene attuale, legati all'evoluzione del corso del F. Dora Baltea e dei suoi affluenti principali. Tutti questi depositi sono costituiti da sedimenti sciolti, in prevalenza ghiaioso – sabbiosi, contenenti lenti di materiale più fino di natura sabbioso – limosa e caratterizzati da un'elevata permeabilità, solo localmente ridotta per la presenza di livelli a minore granulometria di materiali più fini.

I terreni alluvionali che fiancheggiano il corso d'acqua sono ricoperti in superficie da una coltre di natura sabbioso – limosa, debolmente argillosa, d'origine pedogenetica.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, il sito della discarica fa parte d'un importante comprensorio per l'estrazione e la lavorazione d'inerti (ghiaia e sabbia), come evidenziato

dalla presenza d'aree d'escavazione, infrastrutture per la lavorazione degli inerti e la produzione di materiali per l'edilizia, e da numerosi laghetti che attualmente occupano aree non più attive.

### 4.3 Risultati del sopralluogo

Il sopralluogo ha consentito di verificare le condizioni attuali del sito, gli effetti che i recenti eventi alluvionali ed i processi d'erosione fluviale hanno avuto sull'area in esame, con particolare riferimento alle condizioni del rischio idraulico connesso alla dinamica fluviale, e del rischio ambientale determinato dalla presenza della discarica.

Durante il sopralluogo è stata consultata documentazione varia relativa alla discarica in questione (planimetrie, foto, rapporti informativi di precedenti sopralluoghi da parte dei funzionari tecnici dell'ex U.S.S.L. d'Ivrea, Ortofotocarta e Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000 della zona).

La discarica di rifiuti solidi urbani ed assimilabili, di proprietà dell'ex Azienda Urbana d'Igiene (A.U.D.I.) D'Ivrea, è posta sul ripiano alluvionale in sponda idrografica sinistra del Fiume Dora Baltea in prossimità di un'ex area estrattiva occupata da un laghetto (Figura 4-1).

Dalla documentazione esaminata risulta che l'impianto di smaltimento, indicato come "Vecchio Sito" nei rapporti dei funzionari ARPA, non è mai stato autorizzato ai sensi del D.P.R. 915/82, ed ha continuato ad essere utilizzato dall'azienda fino al 31/12/1986, in virtù di un provvedimento del Pretore d'Ivrea.

Attualmente la discarica dismessa è stata inserita nel piano regionale di bonifica delle aree inquinate della Regione Piemonte (L.R. 42/00).

Le caratteristiche dimensionali e la reale estensione dell'area adibita a discarica non sono conosciute nel dettaglio, poiché mancano gli elaborati progettuali della struttura.

La discarica ha utilizzato probabilmente le cavità lasciate dall'attività d'estrazione di sabbia e ghiaia molto diffusa nella zona.

Gli effetti dell'onda di piena del F. Dora Baltea che ha investito questo settore, sono stati particolarmente evidenti (Figura 3-2). In particolare i processi fluviali hanno innescato fenomeni di erosione laterale sulle scarpate che delimitano il corso d'acqua in sponda idrografica sinistra nel settore a Nord della discarica, causando:

- la distruzione ed il danneggiamento della scogliera, posta alla base delle scarpate a difesa di un sovrastante impianto per la lavorazione degli inerti e la produzioni di materiali per l'edilizia, che è stato in parte allagato;
- l'asportazione di parte dei terreni sabbioso - ghiaiosi della sponda a Nord dell'area della discarica, e l'interruzione della viabilità d'accesso ad un'altra area estrattiva, posta poco più a sud. In questo settore le acque in piena della Dora Baltea hanno completamente eroso e rimosso i terreni (sui quali correva la strada sterrata d'accesso) che separavano l'alveo da un laghetto, formatosi nell'area d'escavazione di sabbia (Foto 4-1, Foto 4-2);
- l'arretramento della sponda con asportazione dei terreni alluvionali per una profondità stimata di circa 10 - 15 m, di una parte della massa dei rifiuti che vi era stata deposta, e la distruzione completa del tratto di strada posta sul ciglio dell'originaria scarpata (Foto 4-3);
- l'abbandono nella fase di ritiro della piena di una grande quantità dei rifiuti precedentemente rimossi per un lungo tratto sulla sponda sinistra del corso d'acqua.

Al momento del sopralluogo sul sito si è potuto accertare che buona parte dello strato di rifiuti e del materiale di copertura, per una fascia stimata in max. 5 metri di spessore, era



stato asportato, e che lo strato di terreno contenente i rifiuti, fortemente eroso, risultava ancora a diretto contatto con le acque correnti ed esposto al rischio di ulteriori fenomeni erosivi (Foto 4-4).

La superficie messa in affioramento dai processi fluviali evidenzia uno strato di rifiuti e di materiale potenzialmente inquinato, di spessore in affioramento variabile (da 2,00 a 4,00 m), per una lunghezza stimata di circa 200 m.

La parte superiore dello strato di rifiuti si trova, per quanto si può desumere dall'osservazione della superficie esposta, ad una profondità di circa 50 – 60 cm dal piano campagna, al disotto di una coltre di terreno di riporto ghiaioso – sabbioso e poggia direttamente sul substrato alluvionale, costituito in prevalenza da depositi ghiaioso – sabbiosi, senza interposizione di materiali impermeabilizzanti naturali o artificiali.

La tipologia prevalente dei materiali presenti è costituita in gran parte da rifiuti solidi urbani (R.S.U.) e/o assimilabili, ad eccezione del settore posto nel vertice NE dell'area, dove sono presenti rifiuti classificabili come pericolosi, costituiti da materiale di triturazione di pneumatici ed altre parti di autoveicoli.

L'area della discarica, una volta recintata con rete metallica ed accessibile solo tramite un cancello munito di lucchetto, è attualmente attraversata da una stradina sterrata, costruita probabilmente subito dopo l'alluvione per consentire il transito dei mezzi diretti all'area estrattiva situata 300 – 500 m più a Sud. La superficie della discarica si presenta ricoperta da uno strato di terreno di riporto sul quale si è già insediata una folta vegetazione erbacea ed arbustiva, con scarse specie arboree.

#### 4.4 Conclusioni e raccomandazioni

I sopralluoghi e gli accertamenti eseguiti in sito hanno permesso di verificare lo stato attuale della situazione di dissesto idrogeologico dell'area e gli effetti che i processi fluviali hanno avuto sul sito in esame nel corso dell'evento alluvionale. I risultati conseguiti consentono di formulare le seguenti considerazioni conclusive e di fornire suggerimenti per l'esecuzione d'interventi di tipo provvisorio, finalizzati alla messa in sicurezza ed alla riduzione del rischio idrogeologico ed ambientale cui è esposta l'area:

- I processi erosivi ed alluvionali connessi alle recenti piene del F. Dora Baltea hanno modificato profondamente la morfologia dell'alveo;
- Nell'area in questione, la maggior parte dei fenomeni erosivi e dei danni sono stati provocati dall'erosione laterale che ha interessato la sponda in sinistra idrografica in prossimità della quale è ubicata l'area della discarica A.U.D.I. dismessa;
- L'area adibita a discarica di rifiuti R.S.U., del Comune di Ivrea, in base a quanto si è potuto accertare, è stata attiva fino al 31/12/1986. Non si conoscono con precisione le sue reali dimensioni per la mancanza d'elaborati progettuali relativi alla struttura;
- Il sopralluogo ha accertato la situazione d'aggravamento del rischio d'inquinamento, che si è venuta a determinare a seguito degli effetti dei recenti eventi alluvionali. La profonda erosione della sponda sinistra a Nord del sito ha causato l'asportazione di una notevole massa dei rifiuti. Il fronte esposto si trova in più punti a diretto contatto con la corrente fluviale che continua la sua azione erosiva. In alcuni settori del fronte della discarica esposto sono stati riconosciuti rifiuti classificabili come pericolosi per l'uomo e per l'ambiente, lo strato inferiore dei quali poggia direttamente sul substrato alluvionale ghiaioso – sabbioso, con tracce di contaminazione; inoltre, in superficie mancano quasi del tutto le più elementari forme di protezione del sito;
- Attualmente, tutto il fondovalle e le scarpate fluviali che delimitano il ripiano sul quale

- è ubicato il sito in esame sono particolarmente esposte al rischio di ulteriori processi erosivi che potrebbero aggravare l'attuale situazione;
- Alla luce di quanto sopra esposto si ritiene opportuno segnalare alle autorità competenti la necessità di effettuare interventi di natura provvisoria per la messa in sicurezza d'emergenza e la protezione del sito. Si consiglia in ogni caso di pianificare, nel più breve tempo possibile, una serie d'interventi mirati alla sistemazione definitiva dell'alveo ed alla bonifica del sito;
  - Gli interventi d'emergenza dovranno tendere ad impedire che le acque correnti, o d'eventuali future piene, vadano ad interessare direttamente l'area della discarica mediante la realizzazione d'opere di difesa dall'erosione laterale, preferibilmente deformabili, sia di tipo longitudinale sia di tipo trasversale (ad esempio scogliere e pennelli in gabbioni).

#### **Allegati**

- Stralcio dell'Ortofotocarta del 1991 sez. n° 114150 - Torre Balfredo alla scala 1:10.000 derivata, con ubicazione dell'area della discarica "A.U.D.I.";
- Carta Geomorfologica schematica dell'area della discarica;
- Illustrazioni fotografiche.



Foto 4-1: Discarica A.U.D.I. di Torre Balfredo – Ivrea (Torino). La profonda erosione laterale ad opera delle acque in piena del F. Dora Baltea ha prodotto lo scalzamento e l'asportazione dei terreni alluvionali e di parte del deposito della discarica. In figura è ben visibile il fronte della discarica fortemente eroso.



Foto 4-2: Discarica A.U.D.I. di Torre Balfredo – Ivrea (Torino). Vista panoramica del fronte Nord della discarica esposto dai fenomeni erosivi. In primo piano sono ben evidenti gli strati di rifiuti depositi sul substrato alluvionale senza alcuna interposizione di materiale impermeabilizzante.





Foto 4-3: Discarica A.U.D.I. di Torre Balfredo – Ivrea (Torino). Vista del fronte della discarica eroso dal lato Ovest; In primo piano la strada sterrata d'accesso alla discarica e ad un'area estrattiva, posta circa 600 – 800 m più a Sud, interrotta.



Foto 4-4: Discarica A.U.D.I. di Torre Balfredo – Ivrea (Torino). Particolare del fronte esposto dall'erosione fluviale.

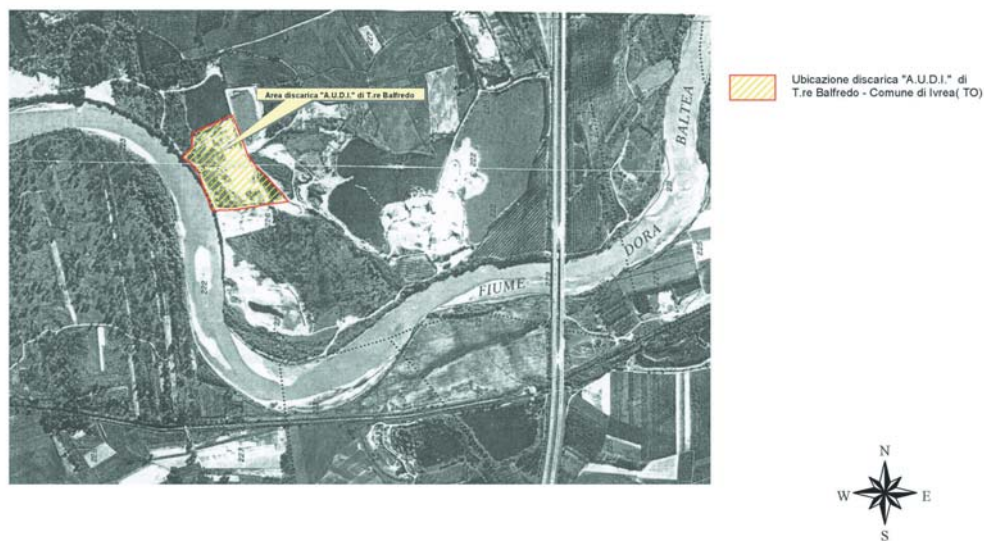


Figura 4-1: Stralcio tratto dall'ortofoto del 1991, sezione n° 114150 – Settore dell'alta pianura del F. Dora Baltea, a valle della città di Ivrea, nel quale ricade l'area della discarica "A.U.D.I." di T.re Balfredo nel Comune di Ivrea (TO).

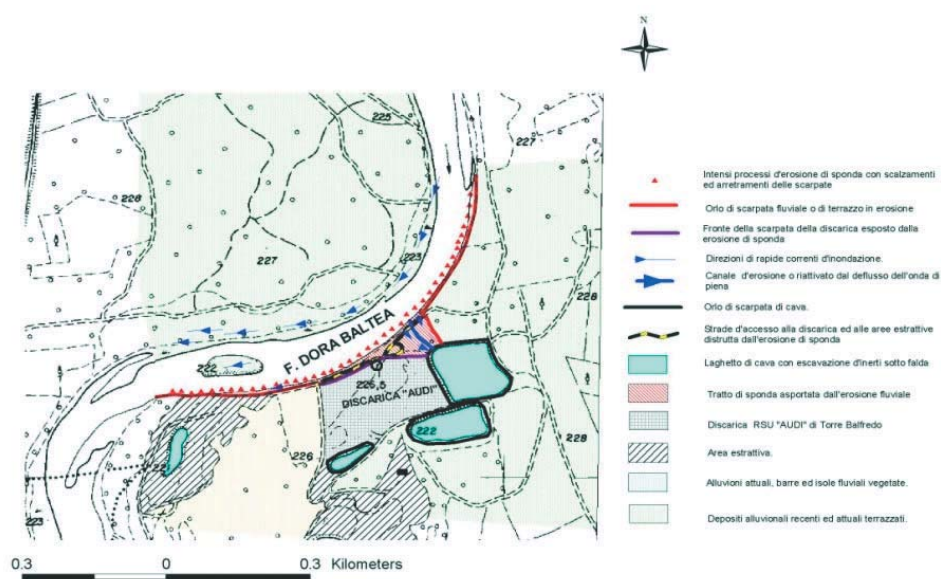


Figura 4-2: Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13 – 16 Ottobre 2000 nell'area della discarica dismessa di RSU "AUDI" di Torre Balfredo nel Comune di Ivrea (TO).





## 5. «Compensorio Teksid» Avigliana e Buttigliera Alta (Torino)

### 5.1 Introduzione

Il presente rapporto illustra i risultati del sopralluogo eseguito nell'area del comprensorio industriale TEKSID di Avigliana, per la valutazione delle condizioni di rischio idrogeologico determinatesi in seguito all'evento alluvionale dei giorni 13-16 ottobre 2000.

Nella giornata dell'8/11/2000 è stato effettuato un sopralluogo congiunto di Geologi dell'Unità Interdipartimentale "Rischio Idrogeologico" dell'ANPA e funzionari del dipartimento Arpa di Grugliasco per accertare lo stato attuale dei luoghi, con particolare riferimento alle condizioni di rischio idraulico residuo o potenziale.

In particolare è stata definita l'entità dei danni provocati dal fiume Dora Riparia che, scalzando alla base alcune parti della scogliera messa a protezione del sito di stoccaggio per terre di fonderia, ha minacciato la stabilità del versante.

Nella veduta aerea di Foto 5-5 degli impianti di smaltimento del comprensorio TEKSID è indicata la perimetrazione delle zone dove sono state autorizzate e realizzate alcune discariche tipo "B" di II categoria. In particolare, dalle informazioni reperite attraverso la relazione per la messa in sicurezza e la bonifica del sito realizzata dallo Studio Bortolami e Di Molfetta e commissionata dalla TEKSID, l'area è suddivisa in cinque settori. Il settore n° 5, dove sono state deposte notevoli quantità di terre esauste di fonderia sotto forma di "stoccaggio provvisorio in azienda", è stato quello direttamente interessato dall'azione della corrente fluviale durante l'evento alluvionale.

Le analisi svolte dall'ARPA di Grugliasco nel maggio 1999, indicano un fenomeno di contaminazione delle acque di falda da solventi organoclorurati che risulta più evidente al centro dell'area di smaltimento delle terre di fonderia (sito n°5) e a valle della stessa.

### 5.2 Caratteri geologici ed ambientali del sito

L'area occupata dal comprensorio della TEKSID di Avigliana-Buttiglieria è situata in sponda idrografica destra del Fiume Dora Riparia, in un territorio prevalentemente pianeggiante che si eleva di circa 6 metri rispetto all'alveo del corso d'acqua, ad una quota topografica media di circa 335 m s.l.m.

In particolare il sito insiste su una sopraelevazione di qualche metro rispetto alla naturale quota dei terrazzi alluvionali adiacenti.

Il terrazzo su cui è stato effettuato lo stoccaggio è costituito da depositi postglaciali olocenici formati da alluvioni e sedimenti fluvioglaciali, ricoperti localmente da una coltre limoso-argillosa di origine pedogenetica; questi materiali sono costituiti da materiali sciolti, sabbioso-ghiaiosi, con granulometria da medio-fine a grossolana e rilevante presenza di intercalazioni fini limose. Intorno ai 10 metri di profondità al materiale grossolano si alternano livelli sabbiosi con granulometria più o meno fine. Al di sotto dei 18 metri circa dal p.c. si rinvengono livelli limoso argillosi impermeabili che proseguono sino a imprecisata profondità.

In questo settore il passaggio fra i depositi alluvionali recenti e quelli antichi, come anche il contatto con i terrazzi fluvioglaciali, non è marcato da evidenti discontinuità morfo-strutturali. Dal punto di vista idrogeologico la parte superiore della successione contiene un acquifero a superficie libera in rapporto diretto con il reticolato idrografico. Dai sondaggi effettuati *in situ* si desume che la quota di tale acquifero oscilla tra 11 e 9 metri e si riduce in corrispondenza del corso della Dora Riparia che costituisce l'asse drenante.

### 5.3 Risultati del sopralluogo

Durante il sopralluogo è stato possibile esaminare la documentazione tecnica relativa all'area, messa a disposizione dall'Arpa di Torino; in particolare sono stati acquisiti:

- Ortofotocarte del 1991 della zona in esame;
- Carta Tecnica Regionale sez. n° 155100 e 155090;
- Relazioni geologico ed idrogeologico finalizzate alla bonifica e messa in sicurezza del sito (redatta da: Studio Tecnico Associato Bortolami e Di Molfetta fra il 1999 e il 2000).

La dinamica degli eventi è stata ricostruita ad iniziare dal ponte di raccordo con l'autostrada. In questo tratto il corso della Dora Riparia è protetto, in entrambe le sponde, per una lunghezza di almeno 200 metri, da due scogliere che hanno ben resistito alla pressione idraulica dell'onda di piena.

Il fenomeno di esondazione di maggior rilievo si è verificato in sponda destra dell'alveo, da poco prima della massicciata che delimita il sito di stoccaggio. In questo settore le acque hanno potuto defluire in direzione di un'area depressa e incolta (Foto 5-3). Questa limitata zona di espansione non è riuscita a laminare sufficientemente l'onda di piena che, attraverso la restrizione della sezione di deflusso prossima al sito, ha aumentato la propria energia, producendo fenomeni di scalzamento sulla scogliera messa a protezione del deposito di stoccaggio (Foto 5-4). L'onda di piena ha causato lo scalzamento al piede e il conseguente cedimento della scogliera, innescando, in due diversi punti, scivolamenti di terreno. Lo sradicamento di alcuni alberi ha facilitato l'asportazione della coltre di suolo superficiale e la messa a giorno delle "terre" di alfoforno.

Il perimetro del sito, nelle parti non coinvolte dall'erosione, ha la morfologia di un terrazzo antropicamente modificato che raggiunge un'altezza di circa 6 metri dall'alveo del torrente. L'elevato angolo di attrito che caratterizza il materiale depositato e l'apparato radicale favoriscono la stabilità della scarpata (Foto 5-1).

L'azione erosiva ha interessato anche l'argine in sponda idrografica sinistra, in particolare il settore dove il corso cambia la sua traiettoria, fenomeno che si è protratto sino a poco prima della confluenza con il Torrente Messa dove l'acqua, esondando, ha lambito la massicciata in difesa dell'autostrada (Foto 5-2). A valle dell'area, dopo la confluenza con il Torrente Messa, non sono stati rilevati ulteriori danni.

### 5.4 Conclusioni e raccomandazioni

Il sopralluogo svolto al fine di valutare le attuali condizioni di rischio idrogeologico, ha permesso di rilevare che:

- In corrispondenza della massicciata messa a protezione del sito, il corso d'acqua è costretto a percorrere un tratto rettilineo, di larghezza limitata, dove necessariamente aumentano velocità ed intensità della corrente;
- L'argine di protezione del sito risulta interrotto per erosione al piede in alcune parti dove si sono innescati scivolamenti di terra che hanno compromesso la stabilità delle scarpate.

Sulla base di quanto sopra esposto risulta necessario segnalare alle autorità competenti la necessità di provvedere all'esecuzione di interventi di protezione e di difesa dall'erosione fluviale, al fine di garantire la stabilità del versante in corrispondenza del sito di stoccaggio.

Relativamente a questo deposito è evidente che la quota alla quale si trova rispetto all'alveo ne esclude il possibile allagamento.



La sicurezza idrogeologica del sito dovrà essere garantita, in sinergia con la pianificazione di bacino, attraverso:

- Una periodica manutenzione dell'alveo, consistente nella ripulitura dai detriti che, accumulandosi in luogo inopportuno, possono impedire il normale deflusso delle acque e nello sfoltimento della vegetazione ad alto fusto presente lungo il letto fluviale;
- La manutenzione con frequenza annuale delle opere, allo scopo di individuare eventuali cedimenti anche di limitata entità;
- Interventi in alveo con riprofilatura del fondo, per evitare pericolose deviazioni della corrente in occasione delle piene.

### **Allegati**

- Documentazione fotografica;
- Stralcio Carta Tecnica Regionale sezioni n° 155090-155100 Avigliana alla scala 1:15.000, con ubicazione area del compensorio TEKSID;
- Stralcio Carta Tecnica Regionale sezione n° 155100 Avigliana alla scala 1: 5.000, con l'indicazione di alcuni aspetti geomorfologici e degli effetti provocati dall'alluvione.



Foto 5-1: Settore del rilevato di stoccaggio interessato dall'erosione del corso d'acqua. L'apparato radicale e le caratteristiche del materiale favoriscono uno stato di precaria stabilità della scarpata.



Foto 5-2: Erosione della sponda di sinistra nel settore di fronte al sito di stoccaggio della TEKSID.





Foto 5-3: Zona in sponda destra dove le acque hanno esondato lasciando, nella fase di ritiro, uno spesso deposito di sabbia e limo.

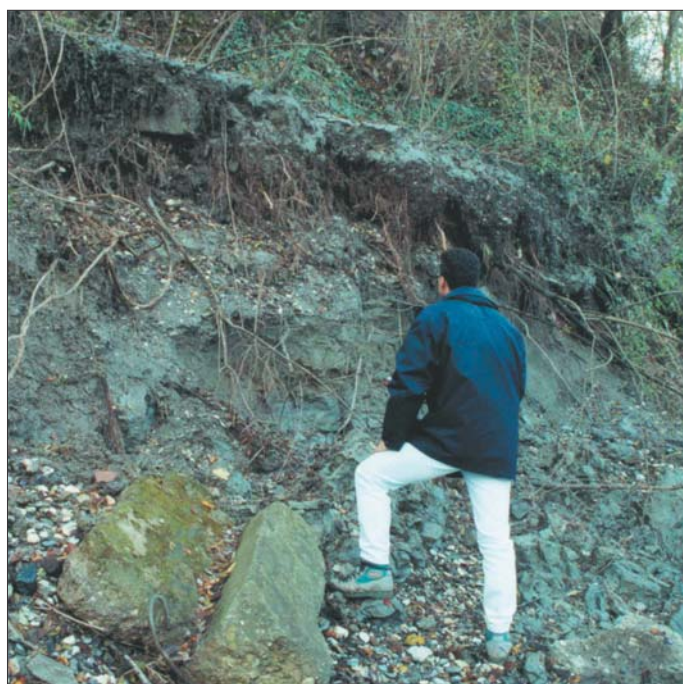
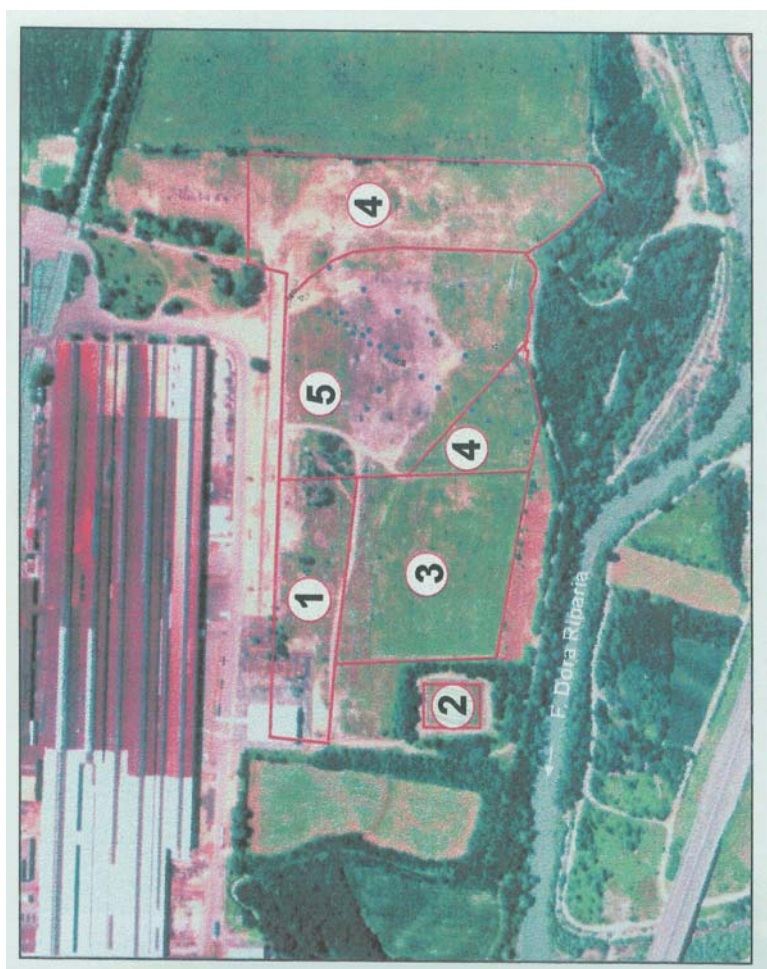


Foto 5-4: Sponda idrografica destra della Dora Riparia, a ridosso del sito di stoccaggio. Nell'immagine si può notare il livello di sabbia grigiasta che indica l'altezza raggiunta dall'acqua durante la fase di massima piena.



1. Sito non impermeabilizzato utilizzato per lo stoccaggio di rifiuti assimilabili ad RSU e in seguito adibito a deposito di terre esauste e altri rifiuti di fonderia (discarica di II categoria);
2. Vasca con morchie di calcestruzzo (discarica di II categoria);
3. Discarica di II categoria impermeabilizzata con argilla e bentonite;
4. Discarica per inerti;
5. Area di smaltimento delle terre di fonderia.

Foto 5-5: Veduta aerea del comprensorio TEKSID le zone perimetrate costituiscono differenti siti di stoccaggio.



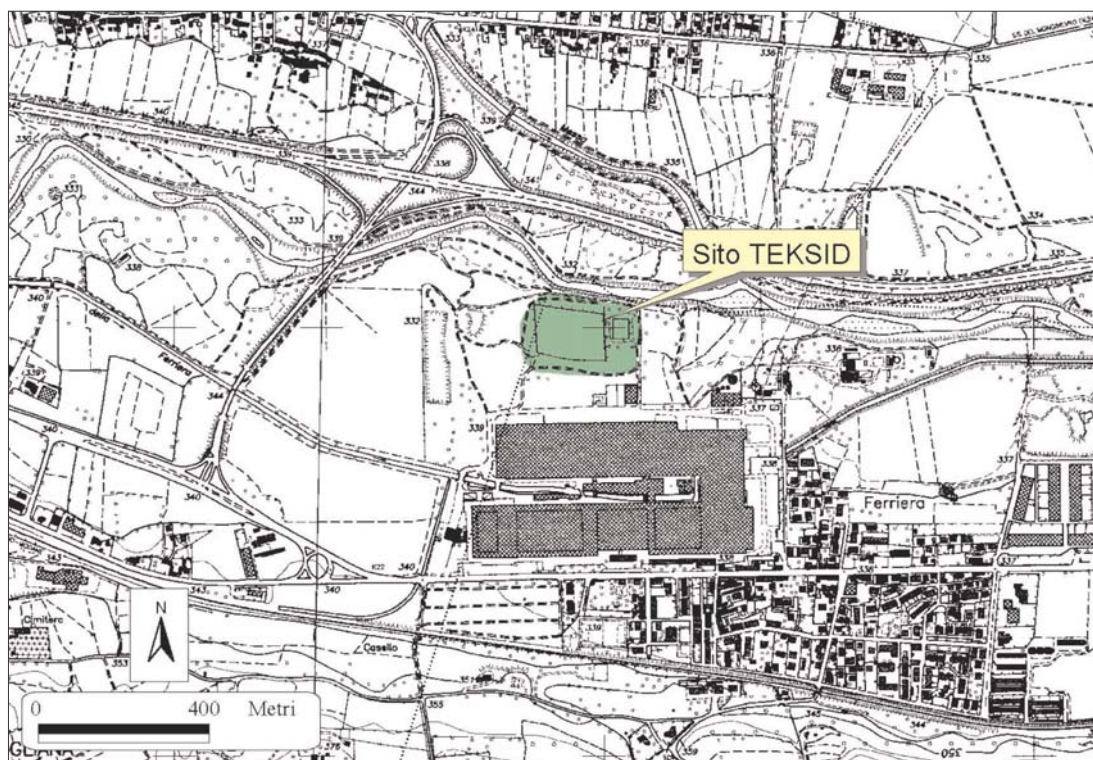


Figura 5-1: Ubicazione dell'area di stoccaggio delle terre di fonderia prodotte dalla TEKSID.

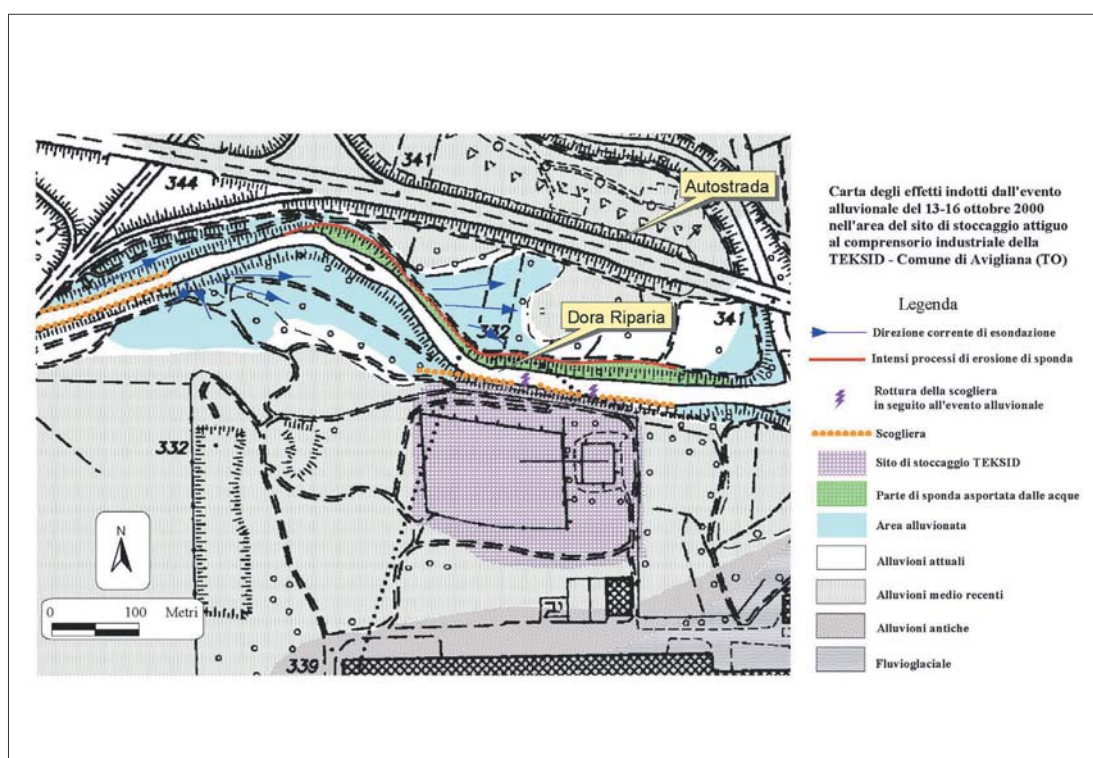


Figura 5-2: Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13-16 Ottobre 2000 nell'area di stoccaggio TEKSID.



## 6. Impianto di interrimento controllato «Basse di Stura» dell'A.M.I.A.T. (Torino)

### 6.1 Introduzione

Il presente rapporto illustra i risultati degli accertamenti eseguiti nell'area della discarica "Basse di Stura" di Torino, per la valutazione delle condizioni di rischio idrogeologico ed ambientale determinatesi nella zona a seguito della piena del F. Stura di Lanzo, nel periodo 13 - 16 ottobre 2000.

L'area in questione è utilizzata dalla ditta A.M.I.A.T. per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani o ad essi assimilabili, della città di Torino.

Nella giornata di giovedì 9/11/2000 è stato effettuato un sopralluogo, congiunto con funzionari del Dipartimento Arpa e della Provincia di Torino, per verificare lo stato attuale dei luoghi a distanza di circa un mese dall'evento alluvionale. Le indagini hanno consentito di fornire utili indicazioni per le possibili tipologie d'intervento e gli accorgimenti da adottare per la messa in sicurezza e la protezione dall'erosione fluviale dell'area, in modo da contenere il rischio di un possibile ulteriore aggravamento dell'attuale situazione.

### 6.2 Caratteri geologici ed ambientali del sito

L'impianto d'interrimento controllato "Basse di Stura" è localizzato al limite settentrionale del territorio comunale di Torino, in sponda sinistra idrografica del F. Stura di Lanzo, su un ripiano alluvionale rilevato circa 8 - 10 m rispetto all'alveo del corso d'acqua, ed è posta ad una quota topografica media di 224 - 225 m s.l.m. (Figura 6-1); a Nord risulta delimitato dalla Tangenziale di Torino ed a Sud dal letto fluviale.

La zona è situata al limite tra la fascia "B" e la fascia "A" del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali del Bacino del Fiume Po, ed è esposta al rischio idraulico indotto dalle esondazioni periodiche che si verificano in concomitanza di eventi meteorici particolarmente intensi.

Morfologicamente la zona è caratterizzata dalla presenza di più ordini di superfici deposizionali ed erosionali terrazzate, pianeggianti o debolmente inclinate verso SE, costituite dai depositi alluvionali postglaciali e da quelli recenti ed attuali, d'età comprese tra il Pleistocene sup. e l'Olocene attuale.

Tutti questi depositi sono costituiti da sedimenti sciolti, in prevalenza ghiaie e sabbie, contenenti lenti di materiale a granulometria più fine, di natura limoso - argilloso. I depositi più antichi si presentano ricoperti in superficie da una coltre d'origine pedogenetica (paleosuolo di colore bruno - arancio) di modesto spessore.

La permeabilità di questi litotipi è elevata, solo localmente ridotta per la presenza di lenti di materiali a granulometria più fine.

La discarica è inserita in un comprensorio destinato in passato all'estrazione e la lavorazione d'inerti (ghiaia e sabbia), evidenziato attualmente dalla presenza d'aree d'escavazione, impianti di lavaggio e vagliatura e da cavità occupate da laghetti con affioramento della falda.

### 6.3 Risultati del sopralluogo

Durante il sopralluogo è stato possibile esaminare documentazione varia, gentilmente fornita dall'ufficio tecnico della ditta A.M.I.A.T., quale:

- documenti di corrispondenza tra ditta ed autorità del Bacino del f. Po;
- relazioni geologico - tecniche riguardanti l'area di studio;
- cartografia di riferimento;
- illustrazioni fotografiche realizzate durante l'alluvione.



L'impianto d'interimento controllato "Basse di Stura", regolarmente autorizzato, è uno dei più estesi d'Italia ed ha utilizzato una serie di cavità create dall'attività passata d'estrazione di ghiaia e sabbia, per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani di Torino. Il settore settentrionale, posto in prossimità della tangenziale Nord, è quello attualmente in funzione, mentre il settore centrale e quello meridionale, posti in prossimità del corso d'acqua, ormai dismessi, sono stati sistemati con copertura di terreno vegetale, gradonatura e rinaturalizzazione mediante inerbimento con semina, impianto d'arbusti ed alberi.

I recenti eventi alluvionali del 13 -16 ottobre 2000 hanno provocato una profonda erosione laterale della scarpata fluviale, in sponda sinistra del F. Stura, minacciando il naturale svolgimento delle operazioni di smaltimento dei rifiuti e la stabilità del vicino settore dismesso della discarica (Figura 6-2).

Gli effetti dei processi erosivi sono stati particolarmente evidenti in due distinti settori, situati in corrispondenza di due anse fluviali, particolarmente esposte all'azione delle acque correnti.

Il primo settore si trova sul lato SE del sito, in corrispondenza del ripiano al margine del quale sono poste la strada d'accesso all'area della discarica attiva e la via sterrata che porta agli orti abusivi, situati nel fondovalle del fiume nei pressi della discarica dismessa. In questo punto, le acque del fiume in piena hanno superato di molto il livello di guardia, arrivando a pochi metri dal ciglio del ripiano alluvionale. L'erosione di sponda ha profondamente intaccato la scarpata, con fenomeni di scalzamento alla base ed arretramento, causando la distruzione della stradina d'accesso agli orti. Le scogliere in massi di grosse dimensioni, poste a difesa della scarpata, sono state, in alcuni punti, completamente distrutte (Foto 6-2). Sulla sponda opposta, in destra idrografica ed in alveo, è presente un accumulo costituito da una gran quantità di deposito alluvionale grossolano (massi, ciottoli e ghiaia con scarsa sabbia) e di materiali vari fluitati, che devia il ramo principale della corrente verso la sponda sinistra.

Il secondo settore è situato più a monte, sul lato SO dell'area in esame (in corrispondenza del punto di massima curvatura di un'ansa del fiume) in prossimità del vecchio sito della discarica, attualmente già recuperato e rinaturalizzato. Anche in questo punto le acque hanno prodotto un'accentuata erosione laterale, danneggiando le scogliere poste a difesa della sponda sinistra, facendo arretrare l'orlo della scarpata fino a intaccare in più punti la stradina che costeggia il vecchio sito di discarica ed il pozzetto per la raccolta del percolato.

Nella documentazione, messa a disposizione dall'ufficio tecnico dell'A.M.I.A.T., si evidenzia che più volte in passato l'area era stata minacciata dai processi legati alla dinamica fluviale dello Stura, in occasione dei principali eventi alluvionali (1993, 1994).

Tale situazione e la necessità d'interventi per la sistemazione dell'alveo, la difesa delle sponde e la messa in sicurezza del sito, sono state segnalate in più occasioni alle autorità competenti (Regione, Provincia, Autorità di Bacino e altre), rilevando il rischio che l'accentuarsi dei fenomeni poteva avere sull'attività di gestione dell'impianto e sulla stabilità dell'area del vecchio sito.

#### 6.4 Conclusioni e raccomandazioni

I sopralluoghi effettuati hanno permesso di valutare l'entità dei processi erosivi, innescati dalla recente piena del F. Stura di Lanzo, e lo stato attuale del rischio idrogeologico dell'area. Le indagini condotte permettono di formulare le seguenti considerazioni conclusive, fornendo anche suggerimenti per la realizzazione d'interventi finalizzati alla messa in sicurezza dell'area ed alla riduzione del rischio:



- I processi erosivi determinati dal fenomeno hanno localmente modificato la morfologia dell'alveo e delle aree poste ai lati del corso d'acqua, con profonde erosioni laterali e di fondo, accompagnate dall'asportazione, trasporto e rideposizione d'ingenti quantità di sedimenti alluvionali o di materiali fluitati di vario tipo;
- La maggior parte dei danni è stata provocata dall'erosione laterale che ha intaccato profondamente la scarpata che delimita il ripiano alluvionale, in sinistra idrografica;
- Nei due settori maggiormente esposti all'azione delle acque correnti i danni principali sono stati causati dalla parziale distruzione delle scogliere a difesa della sponda, costituite da massi di rocce metamorfiche di grosse dimensioni, con il conseguente arretramento dell'orlo della scarpata fino a pochi metri dalle strade d'accesso alla discarica attiva ed a quella dimessa;
- La zona ricade al limite tra la fascia "A" e la fascia "B" del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ed è stata più volte interessata dai fenomeni erosivi, in occasione dei principali eventi alluvionali recenti;
- Allo stato attuale le opere di difesa spondale antierosione sono danneggiate o parzialmente distrutte e rendono il settore in esame particolarmente vulnerabile nei confronti del possibile ripetersi, a breve termine, di eventi con intensità paragonabile a quello recente;
- In sponda destra, è presente un esteso accumulo di materiale alluvionale ghiaioso – sabbioso che crea un rialzo del fondo e spinge la corrente ad approfondire l'alveo sul lato sinistro.

Alla luce di quanto sopra esposto, si ritiene opportuno segnalare la necessità di effettuare interventi, provvisori urgenti, per la messa in sicurezza d'emergenza e la protezione dai processi fluviali dell'area, nell'ambito di un più ampio progetto di riduzione e mitigazione del rischio idrogeologico ed ambientale. Si consiglia di predisporre, comunque, nel più breve tempo possibile, un piano d'intervento, mirato alla sistemazione definitiva dell'alveo fluviale ed alla bonifica del sito.

Gli interventi d'urgenza dovranno tendere ad impedire che le acque correnti vadano ad interessare direttamente l'area della discarica. Questo potrà essere ottenuto in tempi brevi mediante:

- La verifica delle condizioni dell'alveo, con particolare attenzione alla presenza di accumuli di materiale anomalo, con asportazione e riporto del materiale alluvionato, riprofilatura della sezione, in modo da deviare la corrente, in posizione più centrale rispetto al letto del corso d'acqua;
- Interventi di ripristino della funzionalità delle scogliere esistenti, danneggiate dall'alluvione, con costruzione di nuove opere di difesa spondale nei punti attualmente maggiormente esposti all'erosione laterale;
- Riprofilatura delle scarpate instabili in erosione e rivestimento delle stesse con vegetazione erbacea, arbustiva o arborea.

### **Allegati**

- Stralcio Carta Tecnica Regionale sez. n.156050 alla scala 1:10.000, derivata, con ubicazione dell'area della discarica "A.M.I.A.T";
- Carta geomorfologica schematica dell'area della discarica;
- Illustrazioni fotografiche.



Foto 6-1: Stradina d'accesso Orti sponda sinistra del T. Stura di Lanzo. I fenomeni erosivi hanno asportato parte dei terreni alluvionali, distrutto la scogliera di protezione e la stradina sterrata, inducendo instabilità della scarpata in prossimità della strada d'accesso alla discarica.



Foto 6-2: Erosione della sponda sinistra sottostante la strada d'accesso alla discarica AMIAT. Particolare della scarpata erosa e della scogliera distrutta della foto precedente. In primo piano si notano, nello strato di terreno alluvionale esposto, livelli contaminati di colore nerastro.



IMPIANTO DI INTERRIMENTO CONTROLLATO « BASSE DI STURA »  
DELL'A.M.I.A.T. (TORINO)

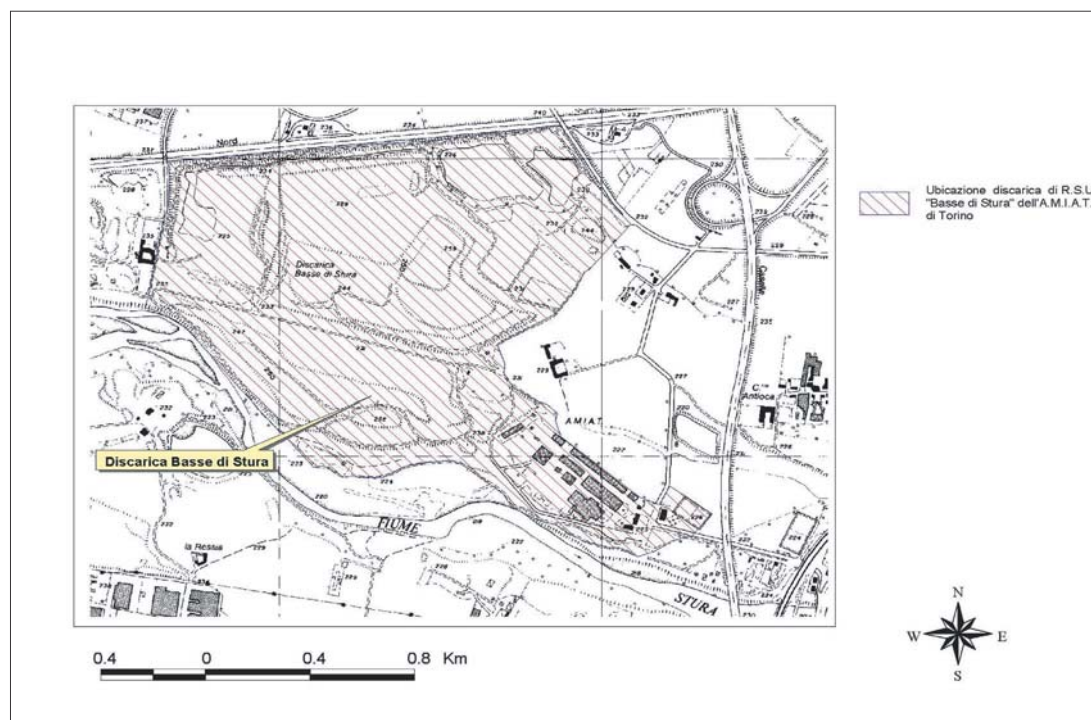


Figura 6-1: Ubicazione dell'area dell'impianto di interrimento controllato "DISCARICA BASSE DI STURA" dell'A.M.I.A.T. di Torino. Stralcio della Carta Tecnica Regionale sezione n° 156050 alla scala 1:10000.

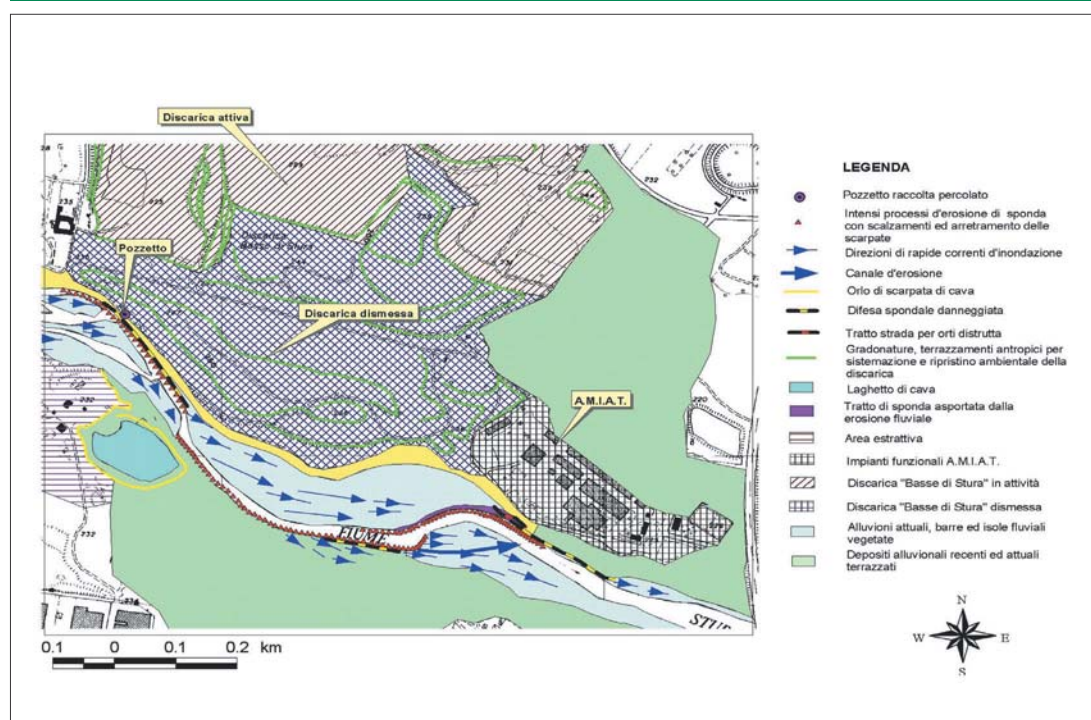


Figura 6-2: Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13 - 16 Ottobre 2000 nell'area della discarica A.M.I.A.T. "Basse di Stura" - F. Stura (TO).





## 7. «Sito di smaltimento Skf» Villarperosa (Torino)

### 7.1 Introduzione

In seguito all'evento alluvionale dei giorni 13 e 16 ottobre 2000 si sono verificati, lungo il Torrente Chisone, vari fenomeni di dissesto che hanno interessato il sito di stoccaggio di materiali di scarto e rifiuti prodotti dall'SKF (fabbrica di cuscinetti a sfera per automobili). I fenomeni erosivi connessi alla piena del corso d'acqua hanno intaccato la sponda e asportato parte dei depositi contaminati da olii esausti e componenti metalliche per automobili. La Dames & Moore, società di consulenza ambientale, su commissione della stessa azienda, ha provveduto con urgenza a realizzare nell'area interessata dall'erosione una campagna di indagini mirate alla definizione di un programma di interventi urgenti di messa in sicurezza del sito.

Essendo stata questa situazione di rischio idrogeologico già in precedenza segnalata alle autorità competenti, nei giorni immediatamente successivi all'alluvione, il dipartimento dell'ARPA di Torino ha provveduto ad eseguire un sopralluogo finalizzato ad una prima verifica dei danni.

Successivamente, in data 9/11/2000 è stato effettuato un sopralluogo congiunto dei Geologi dell'Unità Interdipartimentale "Rischio Idrogeologico" dell'ANPA con i Tecnici dell'ARPA per accertare più in dettaglio quanto sopra denunciato e valutare le attuali condizioni di rischio idraulico.

### 7.2 Caratteri geologici e ambientali del sito

L'area in esame è ubicata su un ripiano alluvionale terrazzato di età olocenica posto alla quota media di 498-500 m s.l.m. ed è delimitata ad E dal Torrente Chisone, a N da insediamenti industriali ed a O ed a S da terreni destinati all'agricoltura.

La zona, pianeggiante e ricoperta da un manto vegetale erbaceo, ricade al limite tra la fascia "A" e "B" del piano stralcio delle fasce fluviali delimitate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Il substrato del sito è costituito da depositi alluvionali Olocenici, in prevalenza formati da sabbie con ghiaie, ciottoli e blocchi privi di matrice argillosa, caratterizzati mediamente da una elevata permeabilità.

Relativamente alle caratteristiche idrogeologiche del sito, dall'esame degli elaborati relativi all'indagine eseguita dalla Dames & Moore, si desume la presenza di una falda superficiale a non più di 1-2 m dal piano campagna.

### 7.3 Risultati del sopralluogo

Prima del sopralluogo è stata acquisita la documentazione tecnica relativa all'area in studio, messa a disposizione dall'ARPA di Torino. In particolare sono state consultate:

- Ortofotocarte del 1991 dell'area in esame;
- Carta tecnica regionale sez. n°172070-172080;
- Relazione geologico-tecnica finalizzata alla messa in sicurezza del sito di stoccaggio prodotta dalla URS Dames & Moore.

La ricostruzione della dinamica degli eventi verificatisi inizia con l'esame della zona a monte dello stabilimento, di fronte alla centrale idroelettrica, dove le acque del Torrente Chisone vengono captate in direzione di un canale artificiale. Subito a valle della captazione, la corrente prodottasi nella fase di piena ha inciso lateralmente le due sponde dell'alveo ed ha alluvionato i terreni coltivati in sponda idrografica destra.

Secondo quanto affermato dallo stesso responsabile dell'SKF, il fenomeno alluvionale ha coinvolto i terreni in sponda destra del Chisone fino alla strada che corre parallelamente allo stesso torrente. L'acqua avrebbe raggiunto alcune case abitate sino al margine del sito e coinvolto un edificio attrezzato per il deposito di bombole per il gas. Nelle osservazioni di campagna è stato constatato che l'acqua ha ricoperto solo parte dell'area oggetto di studio, senza coinvolgerla in tutta la sua estensione.

In sponda sinistra si sono verificati fenomeni di erosione ed asportazione di materiale lungo tutto il muro di cinta che perimetra l'edificio dell'SKF, sino al ponte che delimita l'inizio dello stabilimento. Superato il ponte, l'acqua ha in parte coinvolto la sponda in sinistra, provocando cedimenti della sede stradale e fenomeni di sifonamento (Foto 7-1), mentre in sponda destra, per una lunghezza di circa 250 metri, è stata rimossa una consistente quantità di materiale stoccato nel deposito (Foto 7-2).

L'erosione di sponda ha determinato un sensibile arretramento dell'orlo del ripiano dell'SKF, causando l'asportazione di parte del rilevato e mettendo in esposizione l'accumulo delle terre contaminate.

Parte dei rifiuti recuperati in seguito ai lavori di risagomatura e stabilizzazione del sito è stata stoccata sopra il deposito in attesa di futura collocazione (Foto 7-3).

Durante il sopralluogo il fronte esposto dall'erosione era posto ad un'altezza di circa sei metri rispetto all'alveo del torrente. Il deposito, ricoperto da un telo impermeabile, era costituito in prevalenza da materiale argilloso con intercalazioni sabbioso limose di colore nerastro localmente interessate da impregnazioni di idrocarburi, resti metallici e plastica (Foto 7-4).

#### 7.4 Conclusioni e raccomandazioni

Dalle verifiche effettuate a circa un mese dall'evento alluvionale nell'area dell'SKF di Vilarperosa, si è potuto rilevare che durante il passaggio dell'onda di piena i fenomeni erosivi hanno determinato l'asportazione del deposito di smaltimento dei rifiuti industriali. L'azione di sbarramento esercitata dal ponte sul torrente Chisone a monte del sito ha parzialmente contenuto gli effetti del fenomeno, originando un temporaneo piccolo bacino di ritenuta.

Sulla base di quanto sopra esposto, nell'ambito degli interventi prioritari per la messa in sicurezza dei luoghi, è importante segnalare la necessità di realizzare alcuni interventi di prioritaria importanza quali:

- Il ripristino dell'argine del corso d'acqua e della sponda del rilevato di stoccaggio, attraverso la riprofilatura del fronte, con un angolo di scarpata che ne garantisca la stabilità;
  - costruzione di una scogliera di protezione della sponda erosa.
- L'efficienza del sistema antierosione nell'intorno del sito di stoccaggio dovrà essere salvaguardata da un piano di manutenzione periodico che preveda:
- Il ripristino della copertura vegetale del ripiano dello stabilimento, con l'impianto di opportune specie arboree;
  - Interventi in alveo con scavi e riporti del materiale alluvionato in sito, in modo da deviare la corrente in posizione più centrale e più distante rispetto alla parete erosa del sito;
  - La verifica topografica del fondo alveo con particolare attenzione alla presenza di accumuli anomali del materiale alluvionale e detritico trasportato ed abbandonato.

Questi interventi vanno considerati in un'ottica di sistemazione del corso fluviale da effettuare nell'ambito della pianificazione territoriale di tutto il bacino.

### **Allegati**

- Documentazione fotografica;
- Stralcio carta tecnica regionale sezioni n°172070 n°172080 alla scala 1:15.000, con ubicazione dell'area dello stabilimento SKF e del sito di stoccaggio;
- Immagine aerea con evidenziata l'indicazione del sito e dello stabilimento;
- Stralcio carta tecnica regionale sez. N° 155100 Villarperosa alla scala 1: 10.000, con l'indicazione di alcuni aspetti geomorfologici e degli effetti provocati dall'alluvione.





Foto 7-1: Erosione ed instabilità dell'argine in sponda idrografica sinistra del torrente Chisone subito dopo il ponte. Il fenomeno di sifonamento si è verificato oltre il muro di cinta dello stabilimento.



Foto 7-2: Erosione in sponda idrografica destra subito a monte del sito SKF, in corrispondenza del ponte sul torrente Chisone.



Foto 7-3: Deviazione artificiale del corso d'acqua per l'esecuzione dei lavori di riprofilatura lungo la scarpata interessata dall'erosione.



Foto 7-4: Deposito di stoccaggio dei rifiuti accumulati ricoperto da un telo impermeabile.



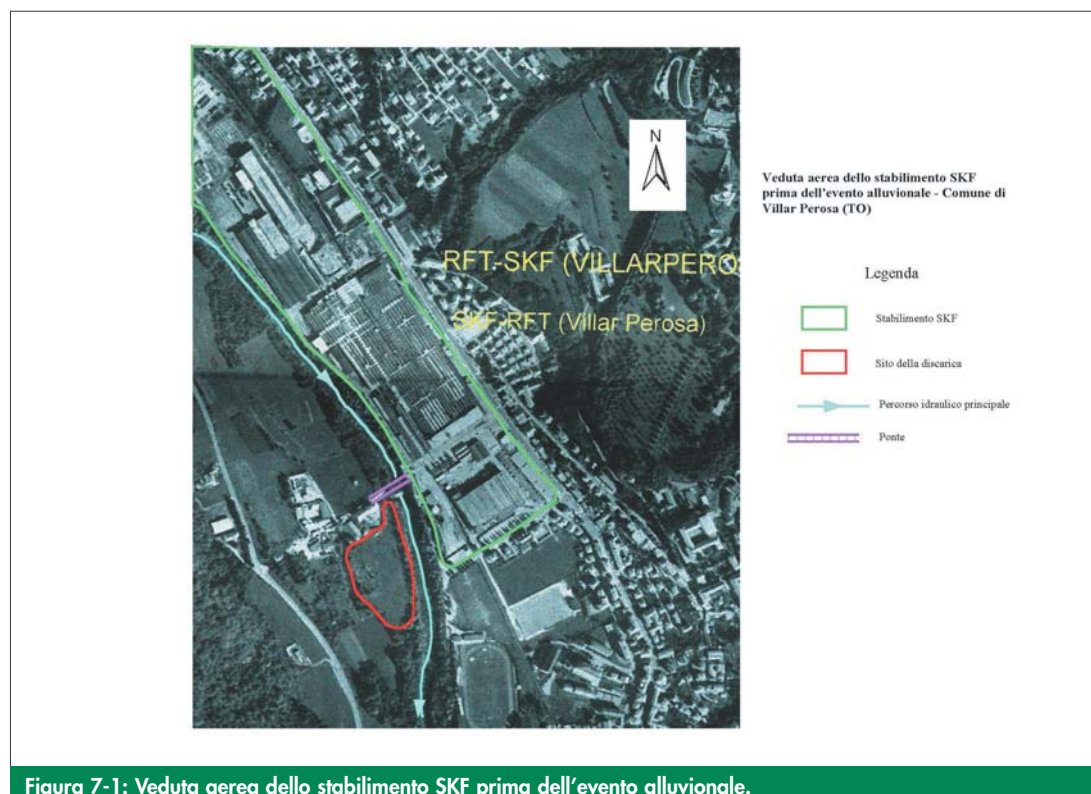


Figura 7-1: Veduta aerea dello stabilimento SKF prima dell'evento alluvionale.

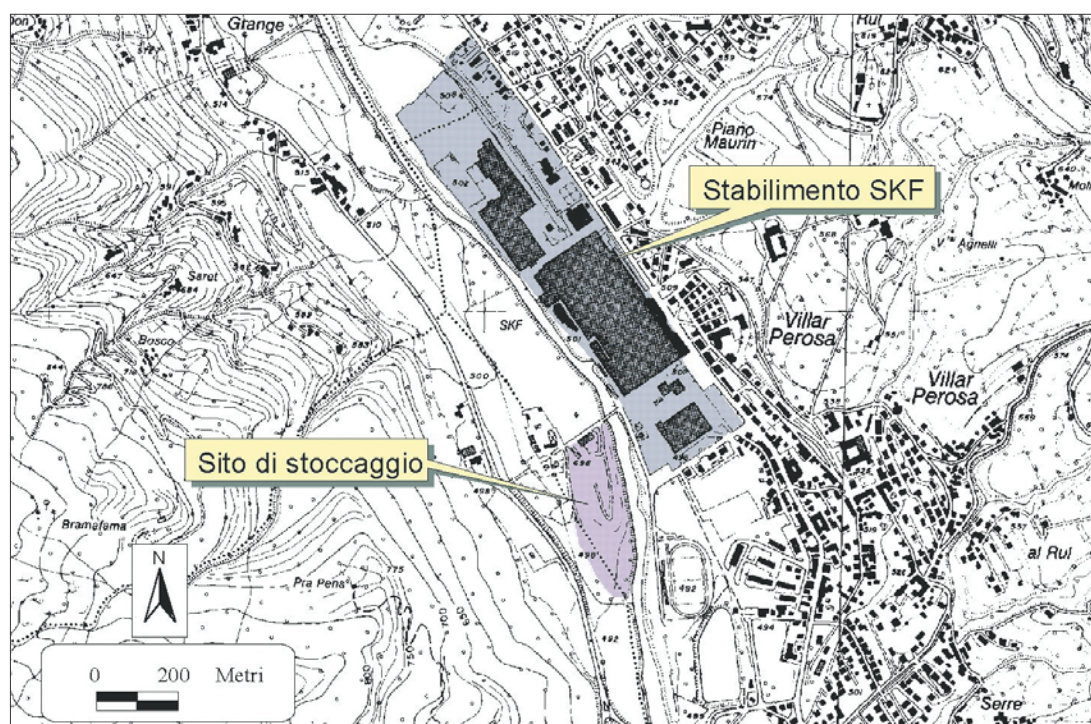


Figura 7-2: Ubicazione dello stabilimento SKF e del sito di stoccaggio. Stralcio della Carta Tecnica Regionale Sezioni n° 172070, 172080.



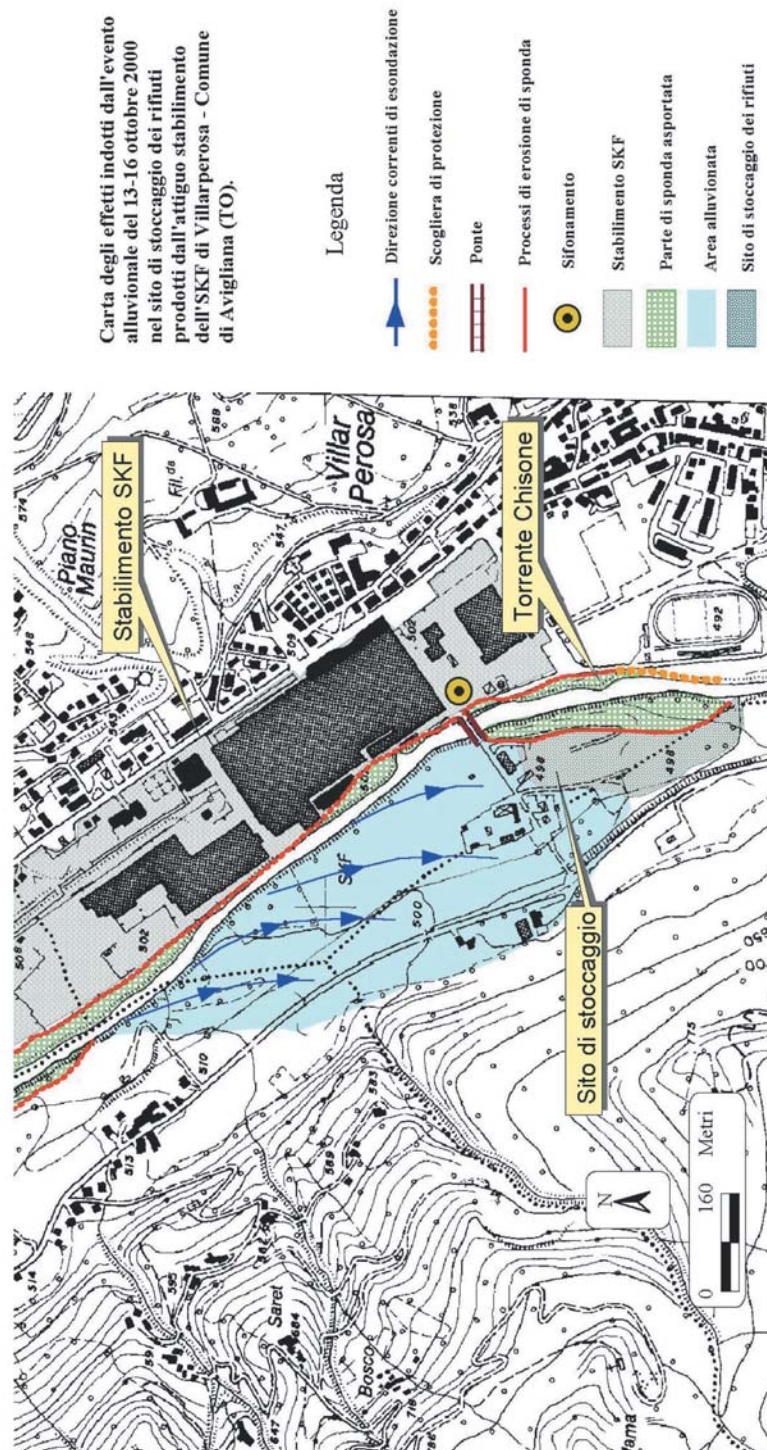


Figura 7-3: Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13 - 16 Ottobre 2000 nel sito di stoccaggio dei rifiuti prodotti dall'attiguo stabilimento dell'SKF di Villarperosa.



## 8. Depuratore consortile di Mergozzo ed Ornavasso località S. Rocco (Verbania-Cusio-Ossola)

### 8.1 Breve nota a seguito del sopralluogo

Il 14 novembre 2000 tecnici incaricati dall'ANPA ed un rappresentante dell'Arpa Piemonte, Dipartimento di Omegna, hanno effettuato un sopralluogo nell'area del depuratore consortile di Mergozzo, in località S. Rocco, ubicato in sinistra idrografica del Fiume Toce ca. 500 m a NE dell'omonimo centro comunale e di servizio anche per l'abitato di Ornavasso.

L'indagine è stata realizzata con lo scopo di verificare l'entità dei danni procurati dal passaggio della recente onda di piena nell'area dell'impianto e di ridefinire, per lo stesso, i livelli di rischio geologico-idraulico in corrispondenza di eventi pluviometrici di eccezionale intensità.

Nel corso del sopralluogo, per l'inquadramento morfologico dell'area, si è potuto esaminare la Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, Sez.073020, "Mergozzo".

L'area oggetto di studio è localizzata su un ripiano alluvionale terrazzato di età olocenica, delimitato da una scarpata di altezza 6-7 m. rispetto all'alveo fluviale attuale e con un processo attivo di erosione laterale di sponda. Lungo il corso d'acqua non sono visibili argini.

A distanza di un mese dall'evento i segni del fenomeno verificatosi erano ancora perfettamente visibili in tutta la zona. Buona parte della vegetazione ripariale arbustiva, presente al margine superiore del terrazzo, risultava coperta da uno strato di limo spesso dai 20 cm al metro.

Tracce di sedimenti di natura alluvionale erano presenti all'interno dell'impianto ed indicavano il limite del settore raggiunto dalle acque di esondazione. Tale evidenza è stata confermata anche da tecnici dell'Arpa Piemonte.

In considerazione di ciò e dei caratteri morfologici evidenziati si ritiene che il sito del depuratore sia ad elevato rischio di esondabilità e di erosione laterale da parte del fiume Toce. Il fatto che in questo caso non si siano registrati danni significativi alla struttura non può costituire motivo per rinviare o trascurare una serie di operazioni necessarie per la messa in sicurezza dell'area, soprattutto dal punto di vista idraulico. In particolare si può affermare che:

- Un eventuale ampliamento dei locali è assolutamente da evitare;
- Al fine di mitigare l'entità del rischio si potrebbe prevedere la realizzazione di opere di difesa, sia nei riguardi dei fenomeni di piena che dell'erosione di sponda;
- Se l'auspicabile realizzazione di studi mirati alla definizione dei caratteri idrologici del fiume dovessero fornire risultati particolarmente sfavorevoli in termini di sicurezza del sito, non si può escludere la necessità di un'eventuale delocalizzazione dell'intero impianto.

### Allegati

– Carta topografica in scala 1:10.000 con ubicazione dell'area di studio

Fig. 1 - Ubicazione dell'area del depuratore consortile dei comuni di Mergozzo, e Ornavasso (VCO).  
Stralcio della Carta Tecnica Regionale sez. n. 073020 alla scala 1: 10.000, derivata

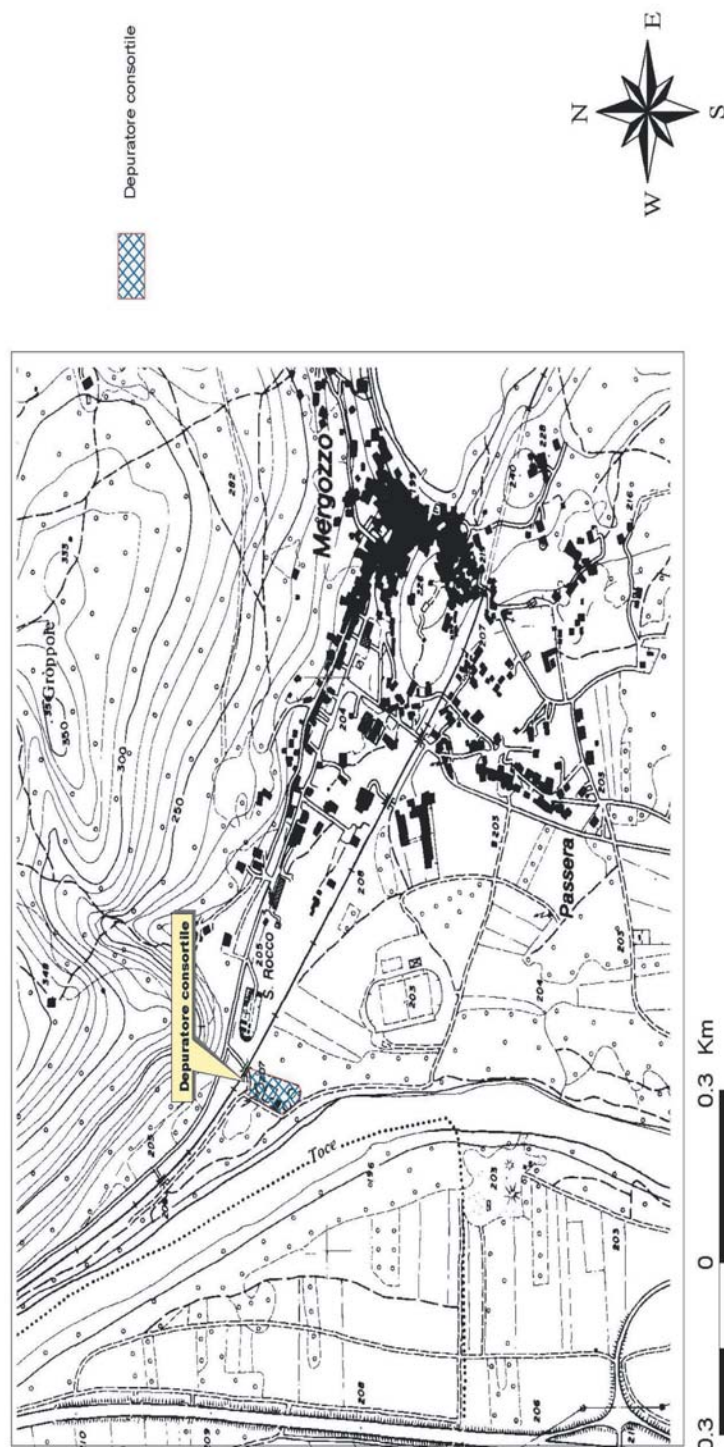


Figura 8-1: Ubicazione dell'area del depuratore consortile dei comuni di Mergozzo e Ornavasso (VCO). Stralcio della Carta Tecnica regionale sez. 073020 alla scala 1:10000, derivata.

## 9. Area Piano Grande di Gravellona Toce-Torrente Stronetta Comune di Baveno (Verbania-Cusio-Ossola)

### 9.1 Introduzione

Secondo quanto riferito dai tecnici della sede Arpa di Omegna, il giorno 15 ottobre 2.000, durante la fase di acme dell'evento alluvionale, lungo l'alveo del torrente Stronetta in prossimità del meandro a sud della ex Polveriera (si veda la Figura 9-1), si notava la fuoriuscita di abbondanti sostanze oleose, assimilabili a derivati di idrocarburi, dall'antistante stabilimento della Bulloneria del Toce.

Il 13 novembre 2000 tecnici incaricati dall'ANPA, in collaborazione con personale della citata sede Arpa, hanno effettuato un sopralluogo nell'area in questione, rilevando la tipologia e la natura dei depositi lasciati dal ritiro delle acque di piena e verificandone la distribuzione areale.

Il sito esaminato, sede di diversi stabilimenti industriali, si trova nel comune di Baveno, a circa un chilometro a est di Feriolo, dove il torrente Stronetta si immette direttamente nel lago Maggiore. Nel corso dei rilievi è stata esaminata la Carta Tecnica Regionale, Sez.073060.

### 9.2 Stato dei luoghi nel momento dei rilievi

Ad un mese di distanza dall'alluvione, l'esame delle tracce di piena lasciate ha consentito di stabilire che l'esondazione del torrente Stronetta ha interessato l'area dell'ex Polveriera sino a circa 2 m di quota rispetto all'alveo di portata ordinaria. Tale fenomeno è stato condizionato ed incrementato dal contemporaneo innalzamento del livello del lago Maggiore al di sopra dello zero idrometrico, fenomeno che ha impedito il normale deflusso delle acque.

Sia in sinistra che in destra del torrente, nel settore a valle del punto di probabile immissione delle sostanze inquinanti (si veda la Figura 9-1), sono stati notati depositi oleosi residui, in corrispondenza del letto attuale e nei sedimenti di superficie abbandonati dalla piena (limi, foglie, resti vegetali vari) nelle aree esondate.

La grande superficie interessata dalle impregnazioni oleose, il notevole lasso di tempo intercorso fra il riversamento in alveo ed il momento dell'osservazione, fanno ritenere che il volume di fluido liberato, seppure difficilmente quantificabile, sia stato maggiore rispetto al valore fornito dalla competente ARPA, di Omegna, valutato in circa 150-200 l.

### 9.3 Conclusioni e raccomandazioni

Secondo quanto affermato da tecnici della sede Arpa di Omegna e dall'integrazione di queste informazioni con quanto emerso durante il sopralluogo effettuato nell'area d'indagine, in sintesi, è possibile affermare che:

- Durante la fase di acme dell'evento alluvionale del 13-16 ottobre 2.000, in corrispondenza della Bulloneria del Toce si è verificato un versamento di sostanze oleose, assimilabili ad idrocarburi o loro derivati, nell'alveo del torrente Stronetta;
- Nel momento del rilascio, il livello delle acque del corso d'acqua era ca. 2 metri oltre quello di portata ordinaria mentre il lago Maggiore si trovava alcuni metri al di sopra dello zero idrometrico, impedendo un libero deflusso delle acque verso valle;
- Il volume delle sostanze immesse non è esattamente valutabile; dati raccolti sull'area dei



- rilievi e considerazioni di ordine generale conducono a stime di massima con quantità significative certamente superiori ai circa 150-200 l. indicati e stimati dall'ARPA di Omegna.
- Tali sostanze sono ancora presenti come tracce in superficie, all'interno di depositi residui dell'esondazione oppure in settori di ristagno della corrente nell'alveo del torrente stesso e vengono rilasciate lentamente nelle acque di attuale deflusso ed immesse nel vicino bacino del lago Maggiore.
- È auspicabile che venga realizzata un'indagine più dettagliata che possa stabilire eventuali responsabilità dirette non solo della Bulloneria del Toce. Risulta altresì necessario definire con maggior precisione l'entità del danno ambientale verificatosi, attraverso la realizzazione di campionamenti ed analisi chimiche dei sedimenti prelevati nell'area interessata ed a valle di essa.

#### **Allegati**

- Carta topografica in scala 1:10.000 con ubicazione dell'area di studio

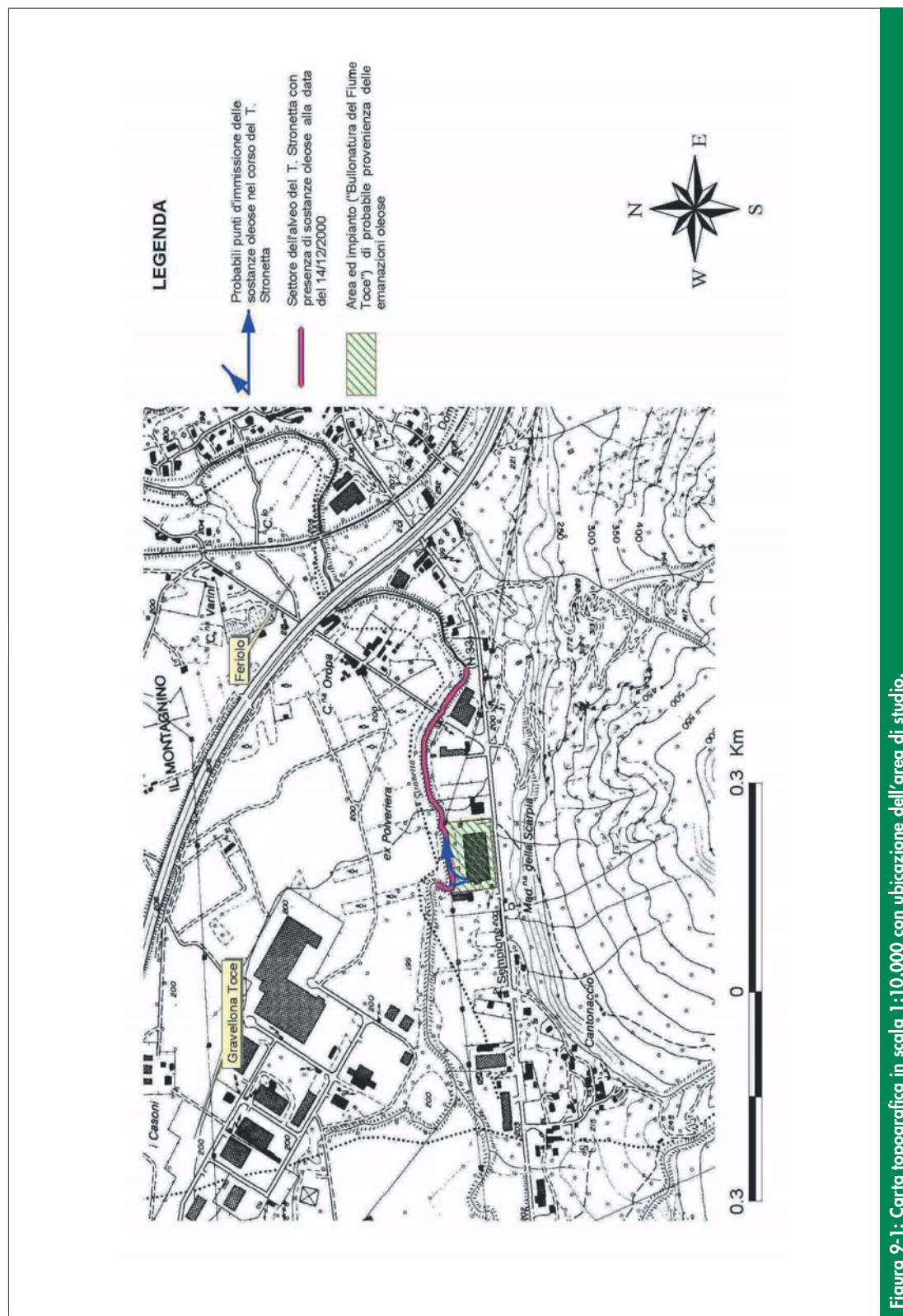


Figura 9-1: Carta topografica in scala 1:10.000 con ubicazione dell'area di studio.





## 10. Area ex stabilimento EniChem S.p.A. Comune di Pieve Vergonte (Verbania-Cusio-Ossola)

### 10.1 Introduzione

Oggetto della presente nota è la verifica del grado di rischio idrogeologico ed ambientale, attuale e potenziale, connesso al manifestarsi di eventi meteorologici estremi e di fenomeni alluvionali paragonabili a quelli del 13-16 ottobre 2000, nell'area dello stabilimento ex Enichem di Pieve Vergonte (VCO), attualmente Tessenderlo S.p.A. L'attenzione è stata concentrata sull'impianto di confinamento totale del materiale inquinato da elementi chimici solubili, posto nel settore meridionale del sito (si veda Figura 10-1), e proveniente dall'asportazione di suolo contaminato all'interno della stessa ex industria. Si è cercato di stabilire, in particolare, se a seguito del ben noto recente evento si siano verificate condizioni di rischio idrogeologico tali da imporre una ridiscussione, anche solo parziale, delle opere idrauliche che interessano l'area, estendendo il campo d'indagine anche a quegli elementi del paesaggio circostante ritenuti significativi.

Il 15 novembre 2000 tecnici incaricati dall'ANPA, in sessione congiunta con rappresentanti dell'Arpa Piemonte ed alla presenza di tecnici del consorzio B.A.S.I. Aquater Ambiente, progettista dell'impianto di confinamento totale, hanno effettuato un sopralluogo nell'area in questione e nelle sue immediate vicinanze. Durante i rilievi, tra l'altro, è stato visitato l'interno dello stabilimento, e sono state recepite utili informazioni fornite da parte di esponenti del personale dirigente.

Su richiesta dell'ARPA Piemonte sono stati tralasciati gli aspetti ambientali generali, legati all'inquinamento delle acque di falda contenute all'interno dei depositi della conoide alluvionale del locale substrato. Non vengono quindi affrontati argomenti riguardanti la bonifica del sito, la scelta del luogo di stoccaggio dei terreni contaminati e le interrelazioni di questi con il suolo ed il sottosuolo.

Dalla documentazione acquisita è stato possibile tracciare la storia recente dell'area industriale ed accertare che lo stabilimento originario era destinato alla produzione di sostanze chimiche tossiche altamente inquinanti quali insetticidi (DDT). Nel 1997 EniChem Società di Partecipazioni S.r.l., in qualità di proprietaria, ha presentato al Ministero dell'Ambiente il progetto preliminare degli interventi di messa in sicurezza dello stabilimento, della bonifica dei suoli e della falda sottostanti. Alla successiva approvazione, con nota del 10 aprile 1997 della Commissione Tecnico-Scientifica istituita dal Ministero dell'Ambiente, è seguito, nel dicembre 1998, l'inserimento dello stabilimento di Pieve Vergonte tra i siti di "interesse nazionale" (L. 426 del 9/12/1998).

Il 24/5/1999 la Commissione Tecnico-Scientifica, dopo la presentazione del progetto definitivo, ha richiesto l'assoggettamento dell'impianto di confinamento totale alla procedura VIA, cosicché EniChem si è determinata ad affidarne lo studio al Consorzio BASI Ambiente Aquater.

Nella "relazione 05" degli elaborati prodotti in seguito a tale incarico si affrontano problematiche inerenti la componente ambientale delle acque superficiali, trattando in dettaglio la caratterizzazione idrografica ed idrologica, la valutazione del rischio idraulico e del bilancio idrologico del sito. In sostanza la relazione 05 è finalizzata alla verifica di idoneità della collocazione di confinamento totale in rapporto al rischio di alluvione per esondazione dei corsi d'acqua. L'indagine è stata sviluppata attraverso la ricostruzione dell'andamento dei livelli idrometrici massimi, in condizioni di moto vario, nel tratto del Fiume Toce prossimo allo stabilimento, e nel tratto del torrente Marmazza compreso tra il ponte della strada provinciale in Pieve Vergonte e la confluenza in Toce. È stato anche studiato l'effetto provocato dai deflussi di piena della Roggia dei Prati, tributaria di ds. orografica del torrente Marmazza.

I risultati dello studio escludono rischi di esondazioni nell'area dell'impianto di confinamento totale da parte del Fiume Toce e del torrente Marmazza.

## 10.2 Caratteri geomorfologici e ambientali del sito

L'area su cui sorge lo stabilimento chimico dell'ex EniChem è posta all'estremità della conoide alluvionale del torrente Marmazza, affluente di ds. orografica del fiume Toce, a quote comprese tra i 224 m ed i 220 m s.l.m.. La sua morfologia risente dell'attività della ben più sviluppata conoide del torrente Anza (1Km a nord dell'area in oggetto), che interferisce con quella del Marmazza, favorendo una deviazione del corso fluviale dall'originaria direzione SW-NE dell'asta valliva ad WNW-ESE nella zona di deiezione in Pieve Vergonte e nei pressi della confluenza sul Toce (si veda la cartografia allegata).

In tale settore si possono, con buona ragione, supporre più ordini di superfici deposizionali sovrapposte, prodotte dalle divagazioni realizzate dai corsi d'acqua presenti a partire dall'epoca post glaciale a quella attuale. I relativi depositi sono costituiti da ghiaie e sabbie prevalentemente sciolte, dotate di elevata permeabilità, cui si intercalano episodiche lenti irregolari di sedimenti a granulometria più fine. Localmente e con spessori estremamente variabili sono anche presenti coperture eluvio-colluviali di alterazione o rimaneggiamento del substrato.

In base alle informazioni raccolte presso l'Arpa Dipartimento di Omegna, non risulta che lo stabilimento industriale sia mai stato interessato, dopo la sua costruzione, da fenomeni di piena o di erosione da parte del fiume Toce o dei suoi affluenti.

Notizie ricevute direttamente da abitanti del luogo testimoniano, invece, il ripetuto verificarsi, in epoca storica, di alluvioni disastrose per la comunità di Pieve Vergonte e le sue strutture abitative a monte dello stabilimento. Si riportano notizie del XIV secolo, durante il quale condizioni estreme determinarono la distruzione della chiesa parrocchiale e di tutte le difese di sponda esistenti. Un successivo evento di piena, nel XV secolo fece crollare nuovamente la Chiesa che era ancora in fase di restaurazione. Ulteriori eventi successivi, nel corso del XVII secolo, portarono alla decisione di costruire nuove opere di contenimento laterale del torrente Marmazza ed un muraglione che all'ingresso del paese deviava verso NW il flusso di piena.

Tali notizie, seppure sommarie ed in parte da verificare, contribuiscono a fornire un verosimile quadro dell'area di studio, governato da una dinamica evolutiva più complessa di quanto manifestato negli ultimi decenni e suggeriscono di valutare con molta cautela le indicazioni di recente stabilità e sicurezza.

## 10.3 Risultati del sopralluogo

Durante il sopralluogo è stato possibile esaminare numerosi documenti cartografici e tecnici relativi al sito oggetto di studio. In particolare è stata acquisita copia di:

- carta tecnica regionale alla scala 1:10.000 SEZ. N. 051160 VOGOGNA, SEZ. N. 072030 C.NO DI SCARPIGNANO, SEZ. N. 051150 CALASCA CASTIGLIONE e SEZ. N. 072040 RUMIANCA;
- ortofotocarta del 1991 in scala 1:10.000 dell'area in esame;
- relazione di sintesi dello studio di impatto ambientale eseguita dal consorzio BASI Ambiente Aquater, in particolare per quanto riguarda l'allegato n° 05, punto C, quadro di riferimento ambientale, acque superficiali.

prodotto su questo settore, sia per quanto riguarda l'azione del fiume Toce che del suo affluente di destra, torrente Marmazza.

Da testimonianze dirette ricevute in loco, sulla base di informazioni fornite dal direttore dell'impianto e dalla visione delle tracce di piena lasciate in campagna, si è potuto appurare che l'area compresa fra il tracciato della superstrada del Sempione, il canale artificiale dell'Enel ed il limite meridionale dello stabilimento ex EniChem, situata poco a monte della confluenza tra il corso d'acqua principale ed il torrente Marmazza, è stata inondata durante gli eventi del 13 - 16 ottobre e coperta da un battente d'acqua variabile da alcuni centimetri a 2-3 m. Le stime di previsione contenute nello studio BASI Ambiente sul livello massimo raggiungibile dalle acque di esondazione sono, di fatto, state superate.

Durante gli eventi alluvionali del 1988 e del 1994, paragonabili a scala locale, per intensità, a quello attuale, fenomeni franosi classificabili nel campo delle colate rapide hanno interessato l'alveo del Marmazza, fornendo un consistente contributo di trasporto solido al fenomeno di piena. La presenza di grandi massi di roccia, tronchi e fango, ha ostacolato il deflusso in corrispondenza del ponte di Pieve Vergonte, dove alcune case sono state evacuate. Caratteristiche morfostrutturali e litologiche del bacino, quali pendenza elevata e forte energia del rilievo (si passa dai 2000 m di quota ai 280m s.l.m. nello spazio di pochi chilometri), grado di fratturazione della roccia in posto (gneiss), diffusa presenza di depositi detritici eterogenei in abbondante matrice fine potenzialmente instabili, fanno ritenere che simili manifestazioni non debbano rappresentare un'eccezione nell'evoluzione dei versanti sovrastanti l'abitato. Una tale evenienza non sembra sia stata considerata negli studi sinora realizzati.

Dai documenti esaminati si è dedotto che, a valle dello stabilimento, l'ultimo tratto del torrente Marmazza è stato, negli ultimi decenni, oggetto di completo rifacimento con l'abbandono del letto naturale a decorso meandriforme e la creazione di un alveo rettilineo, secondo caratteristiche costruttive e di tracciato discutibili che, hanno portato anche ad un restringimento della sezione di deflusso.

Nell'area dello stabilimento industriale il torrente Marmazza risulta interamente tombato, approssimativamente per la lunghezza di ca. 500 m., secondo una sezione rettangolare di dimensioni non costanti e valutabili attorno ai 12-15mq. Le tracce di piena osservate allo sbocco di valle (si veda la Foto 10-1) indicano che nel recente evento alluvionale, pur essendo stata relativamente trascurabile l'entità del carico solido, tale sezione è risultata quasi completamente utilizzata dal flusso delle acque ed è giunta al limite della propria capacità nel contenere l'onda di piena.

#### 10.4 Conclusioni e raccomandazioni

Il sopralluogo e gli accertamenti speditivi effettuati hanno permesso di verificare lo stato attuale della situazione del rischio idrogeologico ed ambientale dell'area studiata, con particolare riguardo al settore destinato al confinamento totale del materiale costituito dal suolo contaminato dello stabilimento stesso. È stato possibile verificare gli effetti che i processi fluviali hanno avuto sul sito in esame durante il recente fenomeno alluvionale e di formulare previsioni qualitative su quelli che si potrebbero verificare in futuro.

A tale proposito, in sintesi, si ritiene di dover porre in evidenza i seguenti elementi:

- Il settore terminale del torrente Marmazza, in prossimità della confluenza con il fiume Toce, risulta modificato nella sezione di deflusso naturale e nel suo originale percorso, rendendo l'area compresa fra il tracciato della superstrada del Sempione, il canale artificiale dell'Enel ed il limite meridionale dello stabilimento ex EniChem particolarmente vulnerabile ai fenomeni di piena, esponendola a periodiche esondazioni;



- Caratteristiche morfostrutturali e litologiche del bacino del torrente Marmazza, quali pendenza elevata e forte energia del rilievo, grado di fratturazione della roccia in posto, diffusa presenza di depositi detritici eterogenei in abbondante matrice fine potenzialmente instabili lungo l'asta fluviale, fanno ritenere che non sia possibile escludere la possibilità del verificarsi di onde di piena con elevata presenza di carico solido. Una tale evenienza, che imporrebbe un riesame del dimensionamento delle opere di difesa idraulica, di inscatolamento dell'alveo o di restrizione del deflusso, non sembra sia stata considerata negli studi sinora realizzati.
- In particolare, anche alla luce del recente fenomeno alluvionale, dovrebbe essere riconsiderata in modo critico l'opera di tombatura del torrente Marmazza all'interno dell'ex EniChem, con particolare riguardo alle sezioni di ingresso ed uscita ed alla presenza di eventuali possibili punti di ulteriore restrizione del flusso sotto la struttura industriale;
- Si ritiene utile, come del resto consigliato nella relazione 05 prodotta dal consorzio Bassi Ambiente Aquater per la valutazione di impatto ambientale del progetto di messa in sicurezza dell'impianto, effettuare opere di contenimento e di regimazione delle acque di deflusso del torrente Marmazza, anche se resta ancora da definire la loro esatta tipologia, ed ubicazione. Sembra anche necessario, in termini di sicurezza, il rinforzo previsto per la sponda destra del fiume Toce a difesa dall'erosione laterale nei pressi dell'area destinata al confinamento totale del materiale contaminato.

#### **Allegati**

- Illustrazioni fotografiche
- Carta geomorfologica in scala 1:10.000, con ubicazione dell'area in esame, su base C.T.R., sez.n°072040 derivata.



Foto 10-1: Torrente Marmazza. Sezione di uscita dal tratto tombato, a valle dello stabilimento EniChem. Si notano resti vegetali depositi dalla piena sino a pochi centimetri dalla volta, a testimonianza del quasi raggiungimento del massimo volume di deflusso consentito.



Foto 10-2: Torrente Marmazza. Sezione di ingresso nel tratto tombato, a monte dello stabilimento EniChem (visibile sullo sfondo).



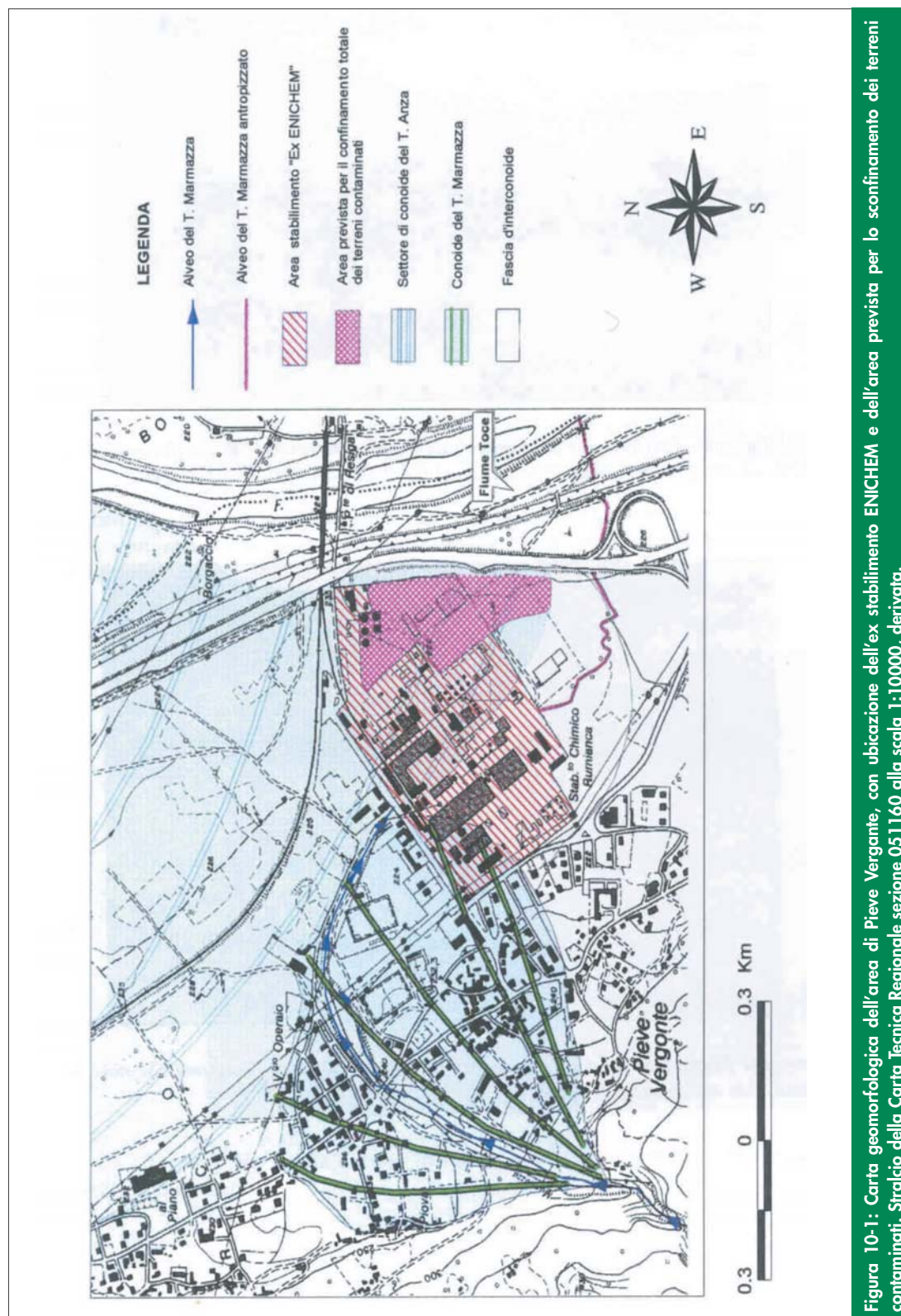


Foto 10-3: Stabilimento EniChem. Panoramica dell'area destinata al confinamento del materiale contaminato. Sono in atto i lavori di impermeabilizzazione delle vasche di contenimento.



Foto 10-4: Il torrente Marmazza in corrispondenza del ponte di Pieve Vergonte. Si noti la presenza di abbondante vegetazione nell'alveo fluviale.







## 11. Stabilimento della Snam S.p.A. Comune di Menogno (Verbania-Cusio-Ossola)

### 11.1 Introduzione

L'impianto della SNAM Progetti S.p.A., situato sulla sponda sinistra idrografica del Fiume Toce, ad W dell'abitato di Menogno ed 800m ca. a valle della confluenza tra il torrente Diveria, il torrente Isorno ed il corso d'acqua principale, è costituito da una centrale per il rilancio del gas metano ad alta pressione ed è considerato sito di interesse strategico di rilevanza nazionale per la fornitura di energia.

Sino ad oggi l'area su cui sorge l'impianto non era stata considerata a rischio di esondazione del fiume Toce. Sulla base di quanto affermato da funzionari dell'ARPA, si riteneva che il rilevato della superstrada S.S. 33 del Sempione costituisse una sicura protezione dai fenomeni alluvionali, contenendone gli effetti ed agendo come ostacolo fisico nei confronti della pressione idraulica esercitata dalle onde di piena di portata più elevata.

In modo inatteso ed apparentemente imprevedibile, durante gli eventi estremi del 13, 14, 15 e 16 ottobre, tuttavia, nel momento in cui si verificava il passaggio del picco principale dell'onda di piena, il viadotto della superstrada ha subito lesioni tali da comprometterne totalmente la struttura e la funzionalità per una lunghezza di ca. 100 m, mentre il fiume Toce ha esondato parte dell'area della SNAM posta a SE di esso.

La presenza di un sottopasso nel viadotto immediatamente a monte dell'impianto (si veda la Figura 11-1) ha probabilmente facilitato l'azione di erosione da parte del corso d'acqua, costituendo inizialmente una linea di indirizzo preferenziale per il percorso idraulico della piena. Il cedimento dell'impalcatura del sottopasso (Foto 11-1 e Foto 11-2) non ha del tutto pregiudicato la protezione offerta dal rilevato, limitando il verificarsi di più diretti ed ulteriori gravi danni all'area dove è ubicato il sito in oggetto.

Nella giornata di mercoledì 15 novembre 2000 è stato effettuato nell'area in questione un sopralluogo congiunto con i funzionari dell'Arpa Dipartimento della provincia di Verbania (V.C.O.), con la finalità di accertare lo stato attuale dei luoghi ed in particolare riferimento alle condizioni di rischio idraulico (residuo e potenziale) ed ambientale determinatosi a seguito degli eventi alluvionali citati.

### 11.2 Caratteri geomorfologici e ambientali del sito

Come accennato, l'area su cui sorge l'impianto della SNAM Progetti si trova in un settore del corso del fiume Toce caratterizzato dall'interdigazione di più conoidi alluvionali secondarie, la cui attività si sovrappone a quella del corso d'acqua principale.

Dal punto di vista geomorfologico si rilevano più ordini di superfici deposizionali ed erosionali terrazzate, leggermente inclinate verso SSW, costituite da depositi alluvionali e fluvio-glaciali, post glaciali olocenici, recenti ed attuali. Il sito oggetto dello studio, in particolare, si trova su un ripiano alluvionale terrazzato recente, posto a ca. 6 m di dislivello dall'alveo del fiume, ubicato 400 m ad E di esso, alla quota media di 288 m s.l.m. La scarpata fluviale è stata parzialmente rimodellata durante i lavori di costruzione dell'impianto. (Figura 11-1)

I litotipi affioranti, costituiti da prevalenti ghiaie-sabbiose sciolte, contengono intercalazioni più fini costituite da lenti di natura sabbioso-limosa e sono caratterizzati da un alto grado di permeabilità.

In base ai dati raccolti presso l'Arpa Dipartimento di Verbania, non risulta che l'area sia mai stata in passato esondata o interessata da eventi di piena o erosivi da parte del fiume Toce o dei suoi affluenti Diveria, Isorno e Melezzo. Da informazioni ricevute sul luogo



dei rilievi si è potuto accertare che nel 1978 (5 anni prima della costruzione del nuovo rilevato stradale della S.S. del Sempione) un fenomeno alluvionale paragonabile a quello appena verificatosi aveva interessato l'area senza produrre effetti significativi sulle strutture antropiche presenti.

Nel tratto di asta fluviale a valle della confluenza Toce- Diveria-Melezzo, allo stato attuale, non sono visibili opere di difesa dall'erosione di sponda né di arginatura dell'alveo.

### 11.3 Risultati del sopralluogo

Al fine di poter disporre di utili strumenti di lettura delle varie componenti del territorio e di cartografare i principali elementi morfologici dell'area studiata, è stato necessario esaminare documenti cartografici forniti dall'Arpa Dipartimento della provincia di Verbania (V.C.O.). In particolare sono state consultate o utilizzate:

- carta tecnica regionale alla scala 1:10.000 SEZIONE N. 051080 DOMODOSSOLA
- ortofotocarta del 1991 dell'area in esame in scala 1:10.000.

Gli accertamenti in sito hanno consentito di acquisire elementi per la definizione del grado di rischio, sia in relazione all'evoluzione morfologica dell'area che alla dinamica fluviale del fiume Toce, a seguito dell'evento alluvionale verificatosi.

Questo ha messo in luce quanto sia indispensabile, nel caso di fenomeni meteorologici estremi, non solo considerare gli effetti legati ai corsi d'acqua principali, ma anche prevedere l'azione risultante dalla sovrapposizione di questi con l'onda di piena di ognuno dei bacini tributari di ordine inferiore, in modo particolare in prossimità delle aree di confluenza.

Nel caso specifico, ad esempio, mentre negli eventi alluvionali recenti del 1978 e del 1994 le maggiori portate nel Toce erano state determinate dall'afflusso delle acque del torrente Isorno e del torrente Melezzo (affluenti di sinistra), senza che si avessero danni nell'area della SNAM, la piena dell'ottobre 2000 ha registrato un eccezionale contributo da parte del torrente Diveria (affluente di destra). Ne è conseguito l'instaurarsi di una corrente di piena ad elevata energia in direzione media NNW-SSE (quasi parallela all'asta fluviale del torrente Diveria stesso) che ha determinato un'anomala pressione meccanica sul rilevato stradale, proprio in corrispondenza del sottopasso, causandone l'erosione, provocando il crollo della struttura viaria per ca. 100 m di lunghezza con la conseguente esondazione di parte dell'area SNAM.

Dall'esame della cartografia disponibile e dai risultati dei rilievi condotti, pochi metri ad E del tracciato stradale nei pressi del tratto lesionato, si è rilevata la presenza di una scarpata di incisione fluviale attiva, parallela alla direzione del flusso di esondazione verificatosi il 15 ottobre 2000 (si veda la Fig. 11-1), che suggerisce come in passato possano essersi già più volte verificati eventi simili a quello attuale.

### 11.4 Conclusioni e raccomandazioni

A seguito dei danni riportati dal rilevato della S.S. del Sempione, del manifestarsi di fenomeni erosivi lungo la scarpata fluviale che interessa parte dell'area su cui è posto lo stabilimento SNAM e del conseguente prodursi di un'onda di piena ad alta energia e capacità di trasporto solido (come testimoniato dalla diffusa presenza di ciottoli e massi anche di grandi dimensioni), in assenza di efficaci opere di difesa idraulica, si ritiene che il settore oggetto del presente studio si individuino particolari elementi di rischio idrogeologico.

L'area su cui sorge l'impianto è infatti esondabile e sottoposta a rischio di erosione laterale di sponda durante eventi alluvionali. In particolare si può affermare che, durante l'alluvione dello scorso ottobre:

- I processi fluviali hanno interessato direttamente l'area su cui sorge l'impianto di rilancio della SNAM, esondando parte del sito e rilasciando, nella fase di stanca, abbondanti depositi sabbioso-ghiaiosi;
- Nel corso del passaggio dell'onda di piena tali processi hanno provocato localmente una profonda modifica nell'attività dell'alveo del fiume Toce ed il cedimento della struttura del rilevato della superstrada del Sempione, con l'esondazione di parte dell'area dell'impianto SNAM;
- I fenomeni verificatisi potevano essere previsti, estendendo il campo d'indagine al passato e considerando modelli evolutivi dell'area che tenessero in giusto conto di tutte le indicazioni morfologiche rilevabili sul territorio.

Sulla base di quanto ora esposto risulta necessario provvedere all'esecuzione di opere per la protezione delle sponde del fiume Toce immediatamente a monte e nei pressi dell'area dell'impianto. Nel caso fosse rifatta l'arginatura della superstrada del Sempione, sarà opportuno affiancare al rilevato un'opera di difesa dall'erosione di sponda.

In ogni caso dovranno essere previste opere di difesa idraulica (argini, gabbionate ecc.) inquadrare nell'ambito di un progetto complessivo di sistemazione idrogeologica del fiume Toce, dei torrenti Isorno, Diveria e Melezzo, con particolare riguardo ai settori posti nei dintorni della confluenza con il corso d'acqua principale. Il corretto dimensionamento delle opere non potrà prescindere da un'analisi accurata delle serie storiche degli eventi di piena e dovrà comprendere uno studio geomorfologico esteso a tutte le componenti del paesaggio presenti nell'area.

### **Allegati**

- Illustrazioni fotografiche;
- Carta geomorfologica in scala 1.10.000, su base C.T.R., sez. n°051080, Domodossola, derivata.



Foto 11-1: Visione prospettica parziale del viadotto della Superstrada del Sempione crollato nei pressi di Menogno. Lato sud.



Foto 11-2: Visione prospettica parziale del viadotto della Superstrada del Sempione crollato nei pressi di Menogno. Lato nord.



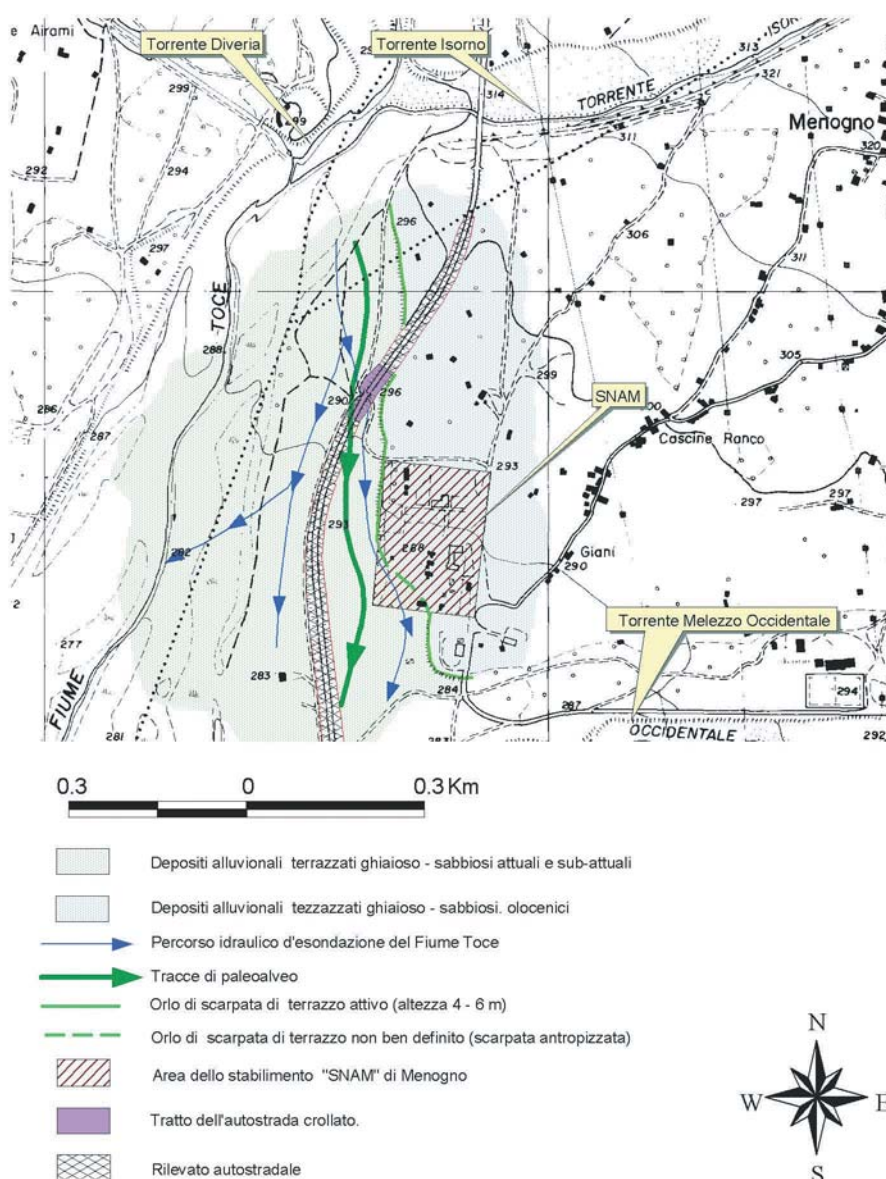


Foto 11-3: Lavori di rimozione dei depositi di esondazione del fiume Toce nei pressi della recinzione esterna dello stabilimento Snam. Sulla destra è visibile la porzione del terrapieno della Superstrada del Sempione a valle del tratto inagibile.



Foto 11-4: Settore occidentale dello stabilimento Snam, pochi metri a sinistra dell'illustrazione precedente. Si notano resti vegetali e depositi ghiaiosi di esondazione parzialmente asportati.

Schema geomorfologico semplificato e degli effetti indotti dall'evento alluvionale  
sull'area dell'impianto "SNAM" di Menogno (VCO)



## 12. Discarica di Inerti di Varzo Valdivedro (Verbania-Cusio-Ossola)

### 12.1 Introduzione

Il 15 novembre 2000 tecnici incaricati dall'ANPA, in collaborazione con un rappresentante dell'Arpa Piemonte Dipartimento di Omegna (Dott. Guido Barberi), hanno effettuato un sopralluogo nell'area della discarica di inerti sita in sinistra idrografica del torrente Diveria, immediatamente a ridosso della S.S. del Sempione nel territorio comunale di Varzo-Valdivedro. L'indagine è stata realizzata con lo scopo di definire l'entità dei danni causati dall'onda di piena nell'area in esame e verificare l'opportunità di una eventuale delocalizzazione della discarica in altro idoneo sito, al fine di ridurre gli impatti sull'ambiente circostante e di mitigare l'entità del rischio idrogeomorfologico originato durante fasi di eccezionale criticità meteorologica.

Oggetto della presente breve nota è la descrizione dei risultati dei rilievi compiuti, anche alla luce delle informazioni ricevute dai rappresentanti dell'Arpa o dagli operatori direttamente contattati sul luogo.

Nel corso del sopralluogo, per l'inquadramento morfologico dell'area, si è potuto esaminare, la Carta Tecnica Regionale, Sez.051040, "Crevaladossola".

### 12.2 Stato dei luoghi nel momento dei rilievi

Nel giorno dei rilievi le acque del torrente Diveria si presentavano ad un livello prossimo a quello di portata ordinaria. Le tracce dell'evento alluvionale e dei fenomeni da esso prodotti erano ancora perfettamente visibili in tutta l'area, anche se parte del materiale depositato dalle acque di esondazione era già stato rimosso.

Nel greto del torrente, in adiacenza al settore di stoccaggio degli inerti, era in costruzione un viadotto su piloni per la variante alla S.S. del Sempione (Foto 12-1). La piena del 13 - 16 ottobre ha prodotto lo scalzamento alla base di una di queste strutture e l'erosione di parte della scogliera (pochi metri a monte della discarica; si vedano Foto 12-1 e Foto 12-2) posta a difesa della sponda sinistra a seguito degli eventi che nel 1994, nello stesso settore, avevano provocato anche il danneggiamento delle fondamenta di un traliccio dell'ENEL. L'onda di piena attuale non sembra aver prodotto particolari conseguenze sul sito della discarica; i materiali ivi presenti non sono stati asportati ne' allontanati dal luogo di originario deposito.

### 12.3 Conclusioni e raccomandazioni

Dall'integrazione delle informazioni acquisite sul luogo o ricevute dai tecnici dell'Arpa di Omegna con i risultati del sopralluogo effettuato, in sintesi, è possibile affermare che:

- Il sito scelto per la discarica di inerti, sebbene di temporanea allocazione, è sicuramente ubicato in una zona ad elevato rischio geologico-idraulico, con il ripetuto manifestarsi, nel corso degli ultimi anni, di fenomeni erosivi e di esondazione;
- Al fine di mitigare la vulnerabilità idrogeologica, è auspicabile che il servizio di stoccaggio abbia termine nel più breve tempo possibile, con la sua eventuale delocalizzazione in un'area a maggiore compatibilità ambientale;
- Per evitare che i fenomeni erosivi in atto procedano ulteriormente, è consigliabile l'immediato ripristino della scogliera parzialmente demolita dalla recente piena.



### **Allegati**

- Illustrazioni fotografiche
- Carta topografica in scala 1:10.000 con ubicazione dell'area di studio, su base C.T.R, sez. n°051040, Crevoladossola, derivata.



Foto 12-1: Vista del lato di valle della discarica di inertì del comune di Varzo. Sulla destra si notano i tralicci del viadotto in costruzione.



Foto 12-2: Panoramica dell'area della discarica sul torrente Diveria. In sinistra orografica, sulla scogliera di protezione, si notano ingenti fenomeni erosivi di sponda.



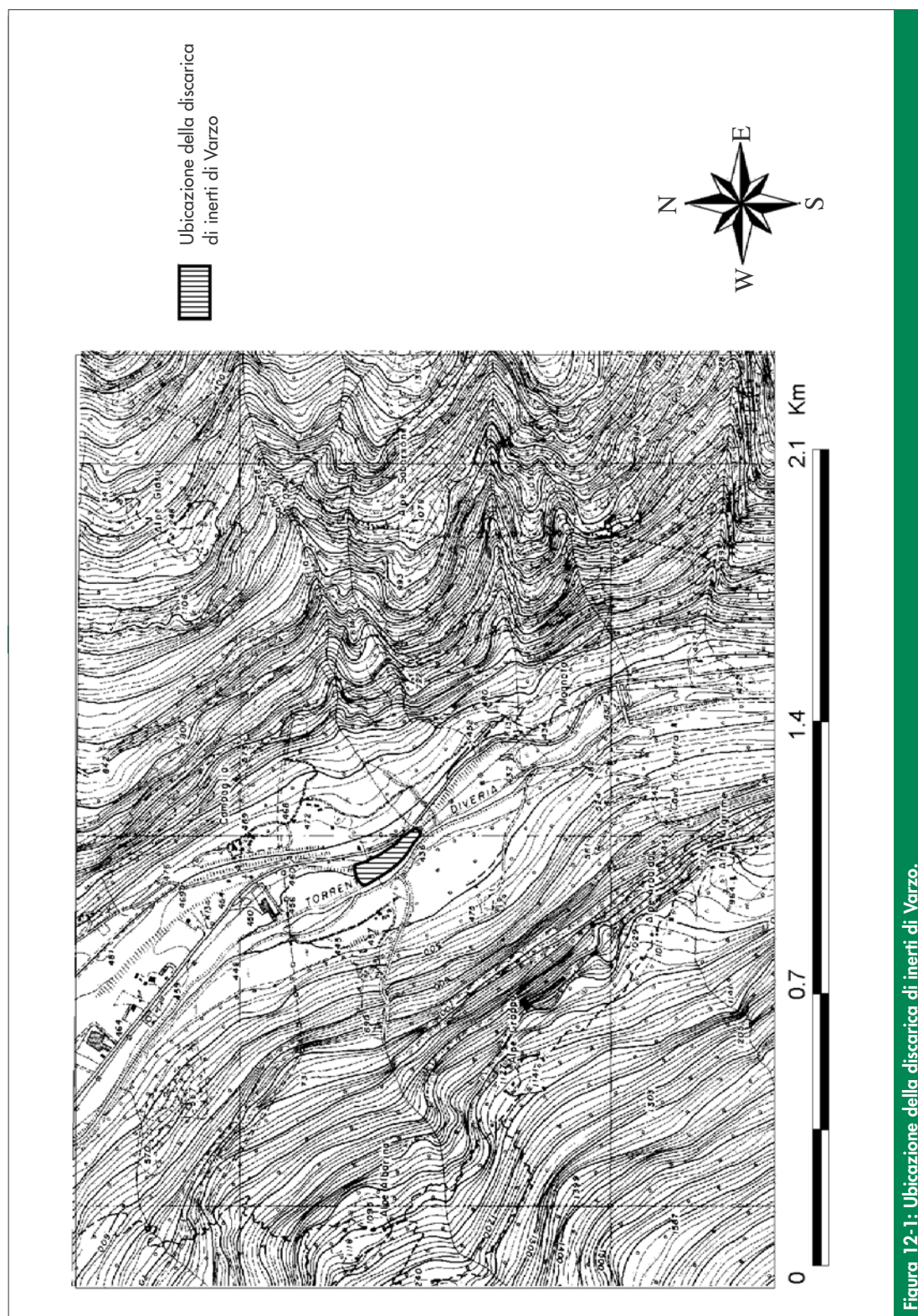


Figura 12-1: Ubicazione della discarica di inerti di Varzo.



## 13. Area ex raffineria di Greggio Maura di Coniolo Monferrato (Alessandria)

### 13.1 Introduzione

Oggetto della presente nota è la definizione dell'eventuale danno ambientale verificatosi durante l'alluvione del 13-16 ottobre 2000 nell'area dell'ex Maura di Coniolo Monferrato (provincia di Alessandria), attualmente di proprietà della Brixia Finanziaria S.r.L.. Si è cercato di stabilire, in particolare se, a seguito del recente evento ed in relazione alla presenza di strutture non più attive e contenenti sostanze inquinanti, si siano realizzate condizioni idrogeologiche tali da produrre un'impatto negativo nei confronti dell'ambiente circostante, della falda freatica locale e della vicina fascia fluviale.

L'area dello stabilimento si estende per ca. 400.000 mq in sinistra del fiume Po, nel territorio comunale di Coniolo Monferrato, due chilometri ad est di Morano sul Po, ricadendo all'interno della fascia fluviale del parco omonimo. Le attività industriali, dismesse da ca. 25 anni, consistevano in vari processi di raffinamento del petrolio. All'interno dei serbatoi, oltre ai residui di lavorazione del greggio, sono stati stoccati anche rifiuti tossici provenienti dall'Ecosystem di Castagnole.

Dai primi anni '90 si è fatta strada l'esigenza di predisporre un progetto di smantellamento delle strutture di superficie e di bonifica del sottosuolo, che a seguito di vicissitudini burocratiche, è stato messo in discussione o rinviato sino all'anno 2000. Con la predisposizione del "Piano di Caratterizzazione" concordato con la Regione, la dirigenza della Brixia si è attualmente fatta carico del "non più rinviabile" progetto di bonifica e riconversione dell'area degradata, secondo quanto riportato anche dalla variante del novembre 1999 al P.R.G del comune di Coniolo.

A seguito dell'evento alluvionale del 13-16 ottobre, il Sindaco di Coniolo, constatati i negativi effetti prodottisi a seguito dell'esondazione dello stabilimento, ha emesso un'ordinanza per la mitigazione del "danno ambientale", l'immediata realizzazione di opere di messa in sicurezza e di bonifica totale.

Il 16 novembre 2000 tecnici incaricati dall'ANPA, in collaborazione con rappresentanti dell'Arpa di Casale Monferrato ed alla presenza di tecnici comunali e del Vicesindaco di Coniolo, hanno effettuato un sopralluogo nell'area in questione, visitando l'interno dello stabilimento.

Su richiesta dell'ARPA Piemonte sono stati per il momento tralasciati aspetti tecnici specifici riguardanti la bonifica, la messa in sicurezza del sito e la sua riqualificazione urbanistica, edilizia ed ambientale (come da PRG comunale).

La presente nota rappresenta un contributo di sintesi delle problematiche emerse e contiene elementi utili per un'ulteriore ridefinizione del progetto di bonifica dell'area.

### 13.2 Caratteri geomorfologici e ambientali del sito

L'area su cui sorge l'ex raffineria è posta a poche centinaia di metri dall'argine maestro di protezione sinistra del fiume Po, in un settore pianeggiante caratterizzato dalla presenza di depositi sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi fluviali ad elevata permeabilità, contenenti lenti e livelli di limo e limo argilloso di varia potenza.

Nel substrato si rinviene un livello principale di falda a profondità comprese fra i 5 ed i 10 m dal piano campagna. La presenza di acquiferi a profondità minore è subordinata alla locale intercalazione di livelli limo-argillosi a bassa permeabilità nei primi metri della successione litostratigrafica.

Le esondazioni del Po, durante i maggiori eventi di piena, sottopongono l'area ad un elevato livello di rischio idrogeologico-idraulico. La protezione offerta dagli argini esistenti si rivela non del tutto efficace durante eventi critici come quello recente, esponendo l'area al periodico verificarsi di danni alle persone ed alle infrastrutture.

A valle della zona esaminata, lungo l'asta fluviale nei pressi del ponte di Casale Monferrato, nelle fasi di piena si manifestano processi di rigurgito (comunicazione verbale del Vice Sindaco di Coniolo) con esondazione del settore a monte, fenomeno che può essere messo in relazione al non corretto dimensionamento della sezione di massimo deflusso delle arcate del ponte (6-7.000 mc ca.) rispetto alle più elevate portate di piena (oltre i 10.000 mc ca.).

### 13.3 Risultati del sopralluogo

I rilievi effettuati hanno interessato lo stabilimento dell'ex raffineria ed i settori posti nelle sue immediate vicinanze.

Durante il sopralluogo è stato possibile esaminare vari documenti cartografici fra i quali, in particolare:

- carta tecnica regionale alla scala 1:10.000 SEZ. N°158010- Morano sul PO;
- ortofotocarta del 1991 alla scala 1:10.000 SEZ. N°158010- Morano sul PO;
- Riferimenti stratigrafici dell'area circostante l'ex raffineria, da sondaggi per la costruzione di pozzi (comune di Coniolo);
- Relazione del 06/11/2000, Prot.n°1268 Arpa Piemonte, relativa al sito in oggetto.

Dalle tracce residue dell'onda di piena rinvenute all'interno dello stabilimento, quali l'altezza dell'umidità sulle strutture murarie ed il livello raggiunto dai resti vegetali depositi nella fase di acme del fenomeno, si è potuto stabilire che la massima altezza raggiunta dalle acque rispetto al piano campagna è stato non inferiore ad 1,7 m (si veda la Foto 13-1). Come già evidenziato dalla relazione dell'Arpa Piemonte relativa al sopralluogo effettuato in data 24/10/2000, si è potuto constatare, a distanza di un mese dall'alluvione, che l'acqua rimasta all'interno dei bacini di contenimento dei serbatoi presentava ancora uno strato superficiale di materiale oleoso policromo, prodotto dall'asportazione dei fondami solidi giacenti all'interno dei serbatoi stessi, trascinati poi all'esterno dalla corrente attraverso i boccaporti aperti (si veda la Foto 13-3).

Secondo il parere dei tecnici dell'Arpa, che hanno partecipato al sopralluogo, il livello dell'acqua nei bacini di contenimento risultava inferiore di alcuni centimetri rispetto al precedente rilievo. Tale constatazione suggerisce che l'impermeabilizzazione di fondo abbia perso nel tempo la propria efficacia, con la conseguenza che parte delle sostanze fuoriuscite dai serbatoi, possano essersi riversate nel sottostante terreno e da questo nella falda. Tracce oleose di idrocarburi sono state rinvenute anche nel terreno circostante gli stessi bacini di contenimento.

Dati in possesso dell'Arpa di Casale Monferrato segnalano che nelle zone circostanti la ex raffineria, in parte interessate da attività agricole, da alcuni anni si evidenzia uno stato di inquinamento della falda per contaminazione da idrocarburi (analisi condotte sulle acque emunte dal sottosuolo della segheria I.B.L.). A tale proposito, sono in corso di elaborazione da parte della suddetta Agenzia, i dati provenienti dal monitoraggio di quattro pozzi vicini all'area e da campioni prelevati all'uopo.

### 13.4 Conclusioni e raccomandazioni

Il sopralluogo effettuato ha permesso di verificare le condizioni di rischio ambientale determinatesi durante la crisi idrogeologica del 13-16 ottobre 2000 nell'area dell'ex raffineria Maura di Coniolo Monferrato, per la quale si erano già in precedenza individuati fenomeni di inquinamento e degrado ambientale a seguito dell'interruzione delle attività produttive e, anche, in conseguenza delle mancate opere di manutenzione e bonifica. In particolare è possibile formulare le seguenti considerazioni conclusive:

- La zona relativa l'area dell'ex raffineria Maura è inserita in un settore ad elevato rischio di esondazione del fiume Po;
- Nel corso del recente evento alluvionale le acque di esondazione hanno ricoperto il piano di calpestio per un'altezza di ca. 1,7 m e si è verificata la fuoriuscita di liquami dalle cisterne dello stabilimento, con trasporto e deposizione di materiale oleoso proveniente dai fondami di lavorazione del greggio nelle zone circostanti;
- Si ritiene necessario procedere ad una attenta e dettagliata verifica dell'entità dei processi di inquinamento del suolo e del sottosuolo verificatisi e/o pregressi, attraverso la realizzazione o il completamento di campagne di campionamento e monitoraggio delle acque di falda e del terreno, all'interno ed all'esterno dell'area industriale (in modo particolare a valle di essa) ed a diverse profondità dal piano campagna;
- Vista la situazione attuale, secondo i dati emersi nel presente sopralluogo ed in quello realizzato in data 24/10/2000 dal personale dell'ARPA di Casale Monferrato, è necessario procedere celermente ad una messa in sicurezza e ad una bonifica dell'intera area; eventi anche di minore intensità rispetto a quelli del 13 - 16 ottobre, possono produrre ulteriori ed ingenti danni all'ambiente, alle attività agricole ed umane in genere. Eventuali progetti di riqualificazione dell'area non possono prescindere dalla mitigazione dei locali livelli di rischio.

### Allegati

- Illustrazioni fotografiche
- Carta topografica con ubicazione dell'area in scala 1:10.000





Foto 13-1: Vista all'interno dell'area ex raffineria in cui è stimabile l'altezza raggiunta dal livello delle acque durante il fenomeno alluvionale (ca. 1,7 m ).



Foto 13-2: Panoramica dell'area delle cisterne della ex Maura. Si notano contenitori rimossi dall'onda di piena, abbondanti resti vegetali e ghiaie fluviali lasciati dal passaggio delle acque.



Foto 13-3: Particolare dell'area dei serbatoi. Si nota la presenza di acque ricoperte da idrocarburi fuoriusciti dai boccaporti nella fase di l'esondazione dell'area. Sono anche presenti abbondanti resti vegetali.

Fig.1 - Ubicazione dell'area dello stabilimento "EX MAURA" di Coniolo Monferrato (Alessandria).  
Stralcio tratto dalla Carta Tecnica Regionale Morano sul Po - sez. n. 158010, derivata., alla scala 1. 10.000

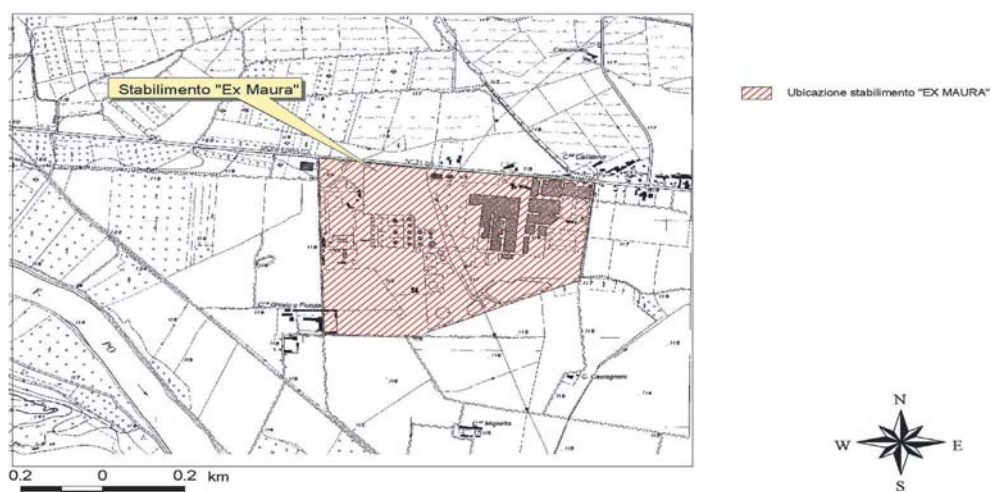


Figura 13-1: Carta topografica con ubicazione dell'area in scala 1:10.000.





## 14. Stabilimento Liguria Gas S.r.L., ex Salem di Spigno Monferrato (Alessandria)

### 14.1 Introduzione

Sulla sponda sinistra idrografica del torrente Bormida in prossimità dell'abitato del comune di Spigno Monferrato, sorge lo stabilimento originariamente denominato Salem Spa, dismesso anni fa, rilevato successivamente dalla Liguria Vetro ed attualmente in gestione della Liguria Gas S.r.L..

Da notizie reperite in loco si è appurato che l'impianto iniziale lavorava minerali di pirocloro, provenienti da vari paesi, con il fine di produrre leghe di ferro-niobio e ferro-titanio. Nel pirocloro erano presenti impurezze di Uranio e Torio (in percentuali variabili in funzione dall'area di provenienza del materiale trattato) che, a seguito di opportune analisi di laboratorio, risultarono insolubili. La necessità di smaltire tali sostanze portò alla decisione, ritenuta allora temporanea, di stoccare le scorie di lavorazione in due distinti contenitori autorizzati, denominati A e B, entrambi ubicati nell'area dello stabilimento; le quantità stoccate furono stimate in 981 Kg. di Uranio e 1.401 Kg. di Torio (dati riportati nella relazione Prot. ANPA n° 9620 del 15/07/1999). Nel contenitore B, a differenza di A, erano sistemati componenti metallici recanti solo una debole contaminazione radioattiva.

Altro materiale di risulta proveniente dai cicli di lavorazione (polveri di intasamento dei filtri dell'impianto di ventilazione ed ulteriori scorie del processo di produzione delle leghe) era stato deposto in fusti metallici successivamente interrati all'interno dello stabilimento o direttamente sepolto nel primo strato superficiale di suolo.

In seguito alle ispezioni condotte nel 1986, 1987, 1988 da periti dell'allora ENEA-DISP, fu deciso di realizzare un nuovo sito per lo stoccaggio dei materiali presenti nel contenitore A e di tutti quelli rinvenuti interrati senza preventivo rilascio di autorizzazione. Tale sito, inizialmente denominato C e successivamente nuovamente rinominato A è stato ubicato a poca distanza dal torrente Bormida, al margine orientale dello stabilimento Salem (si veda la cartografia allegata) e ricoperto da una piattaforma in calcestruzzo.

L'intero sito Salem è tutt'ora oggetto di progetti di riqualificazione ed inserito nel Piano Regolatore Generale del comune di Spigno Monferrato quale area per attività produttiva con una capacità costruttiva del 60 %. Esso è ubicato a ridosso del torrente Bormida, in sponda sinistra idrografica, immediatamente a valle della stazione ferroviaria di Spigno Monferrato.

A seguito delle piene del mese di ottobre, parte dell'area in corrispondenza dell'alveo del torrente Bormida è stata interessata da erosione laterale e di sponda, mentre l'onda di piena ha lambito il settore dove è presente la struttura di allocazione del nuovo deposito A, attualmente circoscritta da una recinzione anti-intrusione per uomini ed animali.

Nella giornata del 17 novembre 2000 è stato effettuato un sopralluogo congiunto con i funzionari dell'ARPA Piemonte, Dipartimento di Alessandria U.O.T. di Ovada, per accertare lo stato dei luoghi in riferimento alle condizioni di rischio idraulico e geomorfologico e verificare l'eventuale presenza di danni causati dal recente fenomeno alluvionale dell'ottobre 2000.

Gli accertamenti effettuati in loco hanno consentito di acquisire utili elementi per la definizione del grado di rischio effettivo che interessa il sito A di maggior interesse, sia in relazione all'evoluzione morfologica dell'area che alla dinamica fluviale del torrente Bormida. La presente nota è stata redatta su richiesta e per conto della direzione dell'ARPA Piemonte, nell'ambito dell'integrazione delle competenze ANPA-ARPA-APPA all'interno del sistema delle Agenzie Ambientali e non affronta problematiche riferibili al contesto della bonifica vera e propria, della messa in sicurezza del sito e dell'eventuale stoccaggio di tutti i residui radioattivi esistenti.

## 14.2 Caratteri geomorfologici e ambientali del sito

Sono stati messi in evidenza tutti quegli elementi utili alla definizione dell'evoluzione recente dell'area, sia per quanto riguarda caratteri geomorfologici che idraulici, nell'intorno del sito in oggetto. In riferimento alla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000, Sezione 211080 (si veda Figura 14-1), sono stati cartografati, in primo luogo, gli ordini dei terrazzi alluvionali del torrente Bormida:

- Un primo ordine (terrazzo antico attribuibile al Pleistocene sup.) è posto alla quota del fabbricato "ex Salem", 246 m circa s.l.m.; questo terrazzo è in parte rielaborato dall'attività antropica, sebbene il *top* della sua superficie sia perfettamente correlabile alle altre poste nelle immediate vicinanze dell'area di studio;
- Un secondo ordine (attribuibile all'Olocene) è posto ad una quota inferiore di 8-10 m dal precedente (236 m circa s.l.m.); questo ordine di terrazzo è in parte esondabile in corrispondenza di eventi di piena eccezionali, e su di esso è costruito il deposito di stoccaggio A;
- Un terzo ordine di terrazzo (attuale), posto alla quota di 234,5 – 234 m s.l.m., a circa 1,5 – 2,00 m dal greto dell'alveo del Bormida, risulta stagionalmente esondabile, nelle piene ordinarie, con tempi di ritorno da 1 a 2 anni.

I vari ordini di terrazzo sono costituiti da depositi alluvionali composti da sedimenti sciolti, in prevalenza ghiaioso-sabbiosi, con locali ed episodiche lenti più fini di sabbia e limo, caratterizzati da un alto grado di permeabilità. In più punti le superfici terrazzate sono ricoperte da una coltre ghiaioso-sabbioso-limosa di alterazione, avente in genere spessore variabile da luogo a luogo.

Dal punto di vista generale l'area appare in piena attività evolutiva, inquadrandosi in un contesto geomorfologico definibile "giovanile". Il torrente Bormida, che risulta in erosione di sponda e di fondo, tende ad approfondire sensibilmente il proprio alveo. Sui versanti circostanti e nei bacini tributari di ordine inferiore, l'approfondimento del livello di base principale e l'aumento dell'energia del rilievo tendono ad attivare forme e processi evolutivi, quali incisioni incanalate, ruscellamento concentrato e diffuso (si veda la cartografia allegata) che esercitano un'azione di innesco di fenomeni areali di dissesto.

## 14.3 Risultati del sopralluogo

Immediatamente a monte del deposito alluvionale terrazzato del secondo ordine in sponda sinistra e a circa 3 – 4 m immediatamente a valle del deposito A, si rileva un muro in pietrame ingabbiato con rete metallica a protezione dell'area dall'erosione del corso d'acqua. Il torrente, a valle ed a monte dell'area dello stabilimento, presenta forme attive di erosione sia di sponda che di fondo.

Tracce inequivocabili, riconoscibili sul terreno, e testimonianze dirette provano che il terrazzo di secondo ordine, su cui sorge il deposito di stoccaggi A, è stato lambito dall'onda di piena nei giorni del 14, 15 e 16 ottobre 2000 e parzialmente sommerso durante l'evento alluvionale del novembre 1994 (che ha interessato con maggior intensità l'area di studio).

Si evidenzia che, nel caso in cui un evento di piena eccezionale dovesse portare all'esondazione del secondo ordine di terrazzo nel tratto di torrente considerato, il settore nel quale è presente il deposito in calcestruzzo, di stoccaggio dei materiali radioattivi, sarebbe inondato. L'azione erosiva coinvolgerebbe il piede del primo ordine di terrazzo che sarebbe in condizioni di particolare vulnerabilità essendo totalmente sprovvisto di qualunque opera di difesa.

La piattaforma in calcestruzzo di ricoprimento del deposito A risulta, quindi, essere chiaramente posta in area alluvionabile (come del resto riportato nella cartografia allegata alla variante al P.R.G., Carta Geomorfologica e dei Dissesti di cui si è presa visione presso il comune di Spigno Monferrato) e sottoposta ad un rischio di erosione determinato dall'azione di scalzamento laterale del torrente Bormida.

#### 14.4 Conclusioni e raccomandazioni

Il sopralluogo effettuato, gli accertamenti speditivi operati e l'esame dei documenti già esistenti hanno permesso di verificare lo stato attuale della situazione di rischio idrogeologico ed ambientale dell'area, gli effetti che i processi morfogenetici fluviali hanno avuto sul sito in esame e quelli che si potrebbero verificare in futuro. In merito si ritiene di poter formulare le seguenti considerazioni conclusive:

- I processi erosivi ed alluvionali connessi alla recente piena del T. Bormida hanno evidenziato in maniera chiara l'evoluzione della morfologia dell'alveo, con significative erosioni laterali ed incisioni di approfondimento dello stesso, che al momento non hanno ancora interessato direttamente il sito A di stoccaggio del materiale radioattivo;
- Il sopralluogo ha accertato la situazione di potenziale aggravamento del rischio di erosione laterale relativo al primo ordine di terrazzo alluvionale, nel caso si verificasse una piena di portata uguale o superiore a quella registrata tra il 13 e il 16 ottobre;
- La zona relativa alla piattaforma in calcestruzzo del sito A ricade in area a rischio di esondazione, così come riportato nei documenti relativi alla variante al P.R.G. del comune di Spigno Monferrato e come dimostrato dai dati disponibili per l'alluvione del 1994.

Alla luce di quanto esposto e da quanto emerso dai sopralluoghi e dalla valutazione dei livelli di rischio relativi all'area in esame, si ritiene opportuno segnalare alle autorità competenti la necessità di effettuare appropriati interventi per la messa in sicurezza del sito e la protezione dai processi di erosione fluviale, allo scopo di ridurre e mitigare le condizioni di rischio idraulico riscontrate e, soprattutto, evitare un ulteriore aggravamento del rischio di inquinamento ambientale, in attesa che si predisponga un efficace piano di recupero definitivo dell'area.

Gli interventi provvisori di urgenza dovranno tendere ad impedire che le acque correnti o provenienti da eventuali future piene vadano ad interessare direttamente l'area del terrazzo del secondo ordine, dove è ubicato il sito di stoccaggio A, riducendo al minimo gli effetti indotti dai processi di esondazione e di erosione. Le opere dovranno ricercare un giusto equilibrio fra l'esigenza di proteggere l'impianto a rischio e la necessità di salvaguardare gli equilibri naturali del corso d'acqua, evitando interventi specifici e localizzati che irrigidiscano gli elementi morfologici del paesaggio.

#### Allegati

- Illustrazioni fotografiche
- Carta geomorfologica in scala 1:10.000
- Ubicazione dell'area di studio su base topografica in scala 1:10.000





Foto 14-1: Area relativa alla piattaforma in calcestruzzo del sito A. La manutenzione sembra piuttosto carente e si nota la crescita di vegetazione arbustiva. È presente una recinzione anti-intrusione.

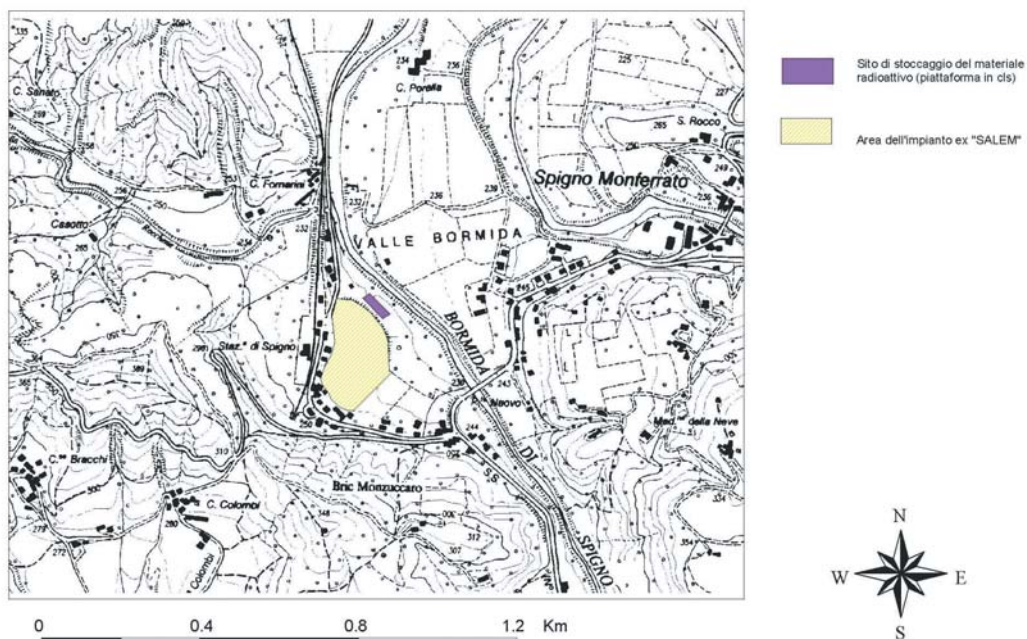
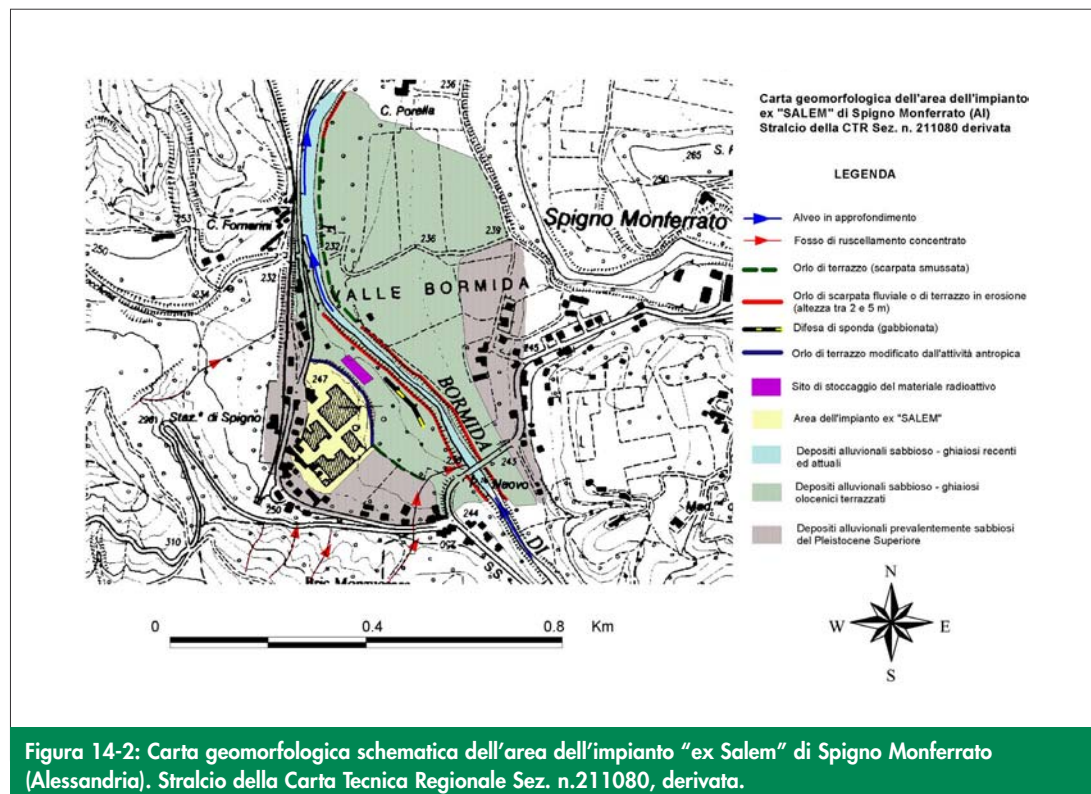


Figura 14-1: Ubicazione dell'area dell'impianto ex-SALEM e del sito di stoccaggio del materiale radioattivo di Spigno Monferrato (Alessandria). Stralcio della Carta Tecnica Regionale sezione 211080 derivata.







# Indice delle figure

Figura 1-1	Ubicazione dell'area della discarica dimessa "S.A.L.P." di Rivarolo Canadese (TO). Stralcio tratto dall'ortofoto del 1991 sezione n° 135050 alla scala 1:10000	9
Figura 1-2	Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13 – 16 Ottobre 2000 nell'area della "Ex discarica S.A.L.P." di "Vercellino" nel Comune di Rivarolo Canavese (TO).	9
Figura 2-1	Ubicazione dello stabilimento AGIP e sottostante sito. Stralcio della Carta Tecnica Regionale Sezioni n° 134150, 134160, 155030, 155040	16
Figura 2-2	Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13-16 Ottobre 2000 nell'area dello stabilimento dell'AGIP.	17
Figura 3-1	Ubicazione dell'area della discarica temporanea di "Bandone" – Comune di Courgné (TO). Stralcio della Carta Tecnica Regionale sezione n° 135010 alla scala 1:10000.	24
Figura 3-2	Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13 – 16 Ottobre 2000 nell'area della discarica temporanea di RSU di "Bandone" nel Comune di Cuorgnè (TO).	24
Figura 4-1	Stralcio tratto dall'ortofoto del 1991, sezione n° 114150 – Settore dell'alta pianura del F. Dora Baltea, a valle della città di Ivrea, nel quale ricade l'area della discarica "A.U.D.I." di T.re Balfredo nel Comune di Ivrea (TO).	31
Figura 4-2	Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13 – 16 Ottobre 2000 nell'area della discarica dismessa di RSU "AUDI" di Torre Balfredo nel Comune di Ivrea (TO).	31
Figura 5-1	Ubicazione dell'area di stoccaggio delle terre di fonderia prodotte dalla TEKSID.	39
Figura 5-2	Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13-16 Ottobre 2000 nell'area di stoccaggio TEKSID.	39
Figura 6-1	Ubicazione dell'area dell'impianto di interrimento controllato "DISCARICA BASSE DI STURA" dell'A.M.I.A.T. di Torino. Stralcio della Carta Tecnica Regionale sezione n° 156050 alla scala 1:10000.	45
Figura 6-2	Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13 – 16 Ottobre 2000 nell'area della discarica A.M.I.A.T. "Basse di Stura" – F. Stura (TO).	45
Figura 7-1	Veduta aerea dello stabilimento SKF prima dell'evento alluvionale.	51
Figura 7-2	Ubicazione dello stabilimento SKF e del sito di stoccaggio. Stralcio della Carta Tecnica Regionale Sezioni n° 172070, 172080.	51
Figura 7-3	Carta degli effetti indotti dall'evento alluvionale del 13 – 16 Ottobre 2000 nel sito di stoccaggio dei rifiuti prodotti dall'attiguo stabilimento dell'SKF di Villarperosa.	52
Figura 8-1	Ubicazione dell'area del depuratore consortile dei comuni di Mergozzo e Ornavasso (VCO). Stralcio della Carta Tecnica regionale sez. 073020 alla scala 1:10000, derivata.	54
Figura 9-1	Carta topografica in scala 1:10.000 con ubicazione dell'area di studio	57
Figura 10-1	Ubicazione dell'ex stabilimento "ENICHEM" e dell'area prevista per il sconfinamento totale nel comune di Pieve Vergante (VCO). Stralcio della Carta Tecnica Regionale sezione 051160 alla scala 1:10000, derivata.	65



Figura 11-1	Carta geomorfologica in scala 1:10.000	72
Figura 12-1	Ubicazione della discarica di inerti di Varzo.	76
Figura 13-1	Carta topografica con ubicazione dell'area in scala 1:10.000	81
Figura 14-2	Carta geomorfologica schematica dell'area dell'impianto "ex Salem" di Spigno Monferrato (Alessandria). Stralcio della Carta Tecnica Regionale Sez. n.211080, derivata.	87

# Indice delle foto

Foto 1-1	Discarica S.A.L.P. di Vercellino – Rivarolo C.se Torino. Ripresa dall'alto dell'area interessata dall'onda di piena del T. Orco. In primo piano si nota il ramo principale della corrente che determina fenomeni di erosione laterale. (Ripresa fotografica effettuata il 17/10/2000 dell'area della discarica - per gentile concessione Comune di Rivarolo).	7
Foto 1-2	Materiali fluitati di varia natura (radici, alberi sradicati, nuclei di fango disidratato e rifiuti vari asportati dalla discarica) e depositi alluvionali abbandonati lungo le sponde o nei canali laterali di paleoalveo.	7
Foto 1-3	Particolare dei rifiuti esposti dall'erosione fluviale. Il livello di colore nero è composto da fanghi disidratati inodori e poggiati direttamente sul substrato alluvionale ghiaioso – sabbioso.	8
Foto 1-4	Particolare del fronte della discarica esposto dall'erosione di sponda del T. Orco. In primo piano sono visibili i rifiuti rappresentati da scarti di pellame, fanghi disidratati ed altri di tipo speciale o assimilabili a RSU.	8
Foto 2-1	Parete in sponda destra del Fiume Stura di Lanzo subito a monte dello stabilimento dell'Agip Petroli di Robassomero (TO) asportata dall'azione erosiva delle acque durante l'evento alluvionale del 13-16 ottobre 2000.	14
Foto 2-2	Asportazione di parte del ponte situato 250 metri a monte dello stabilimento dell'Agip Petroli. La strada interrotta è quella che collega i comuni di Robassomero e Ciriè.	14
Foto 2-3	Erosione della sponda idrografica sinistra di fronte allo stabilimento coinvolta dall'asportazione per quasi un chilometro di lunghezza e uno spessore medio di circa 50 metri.	15
Foto 2-4	L'erosione in sponda idrografica sinistra, asportando ingenti quantitativi di terreno ha messo in luce una vecchia discarica.	15
Foto 3-1	Discarica temporanea di Bandone – Cuorgnè (Torino). Vista dell'area della discarica, ubicata sui terreni alluvionali recenti in sponda idrografica destra del T. Orco in località Bandone.	22
Foto 3-2	Discarica temporanea di Bandone – Cuorgnè (Torino). Particolare dello strato di rifiuti, spesso da 40 a 100 cm, esposto a seguito dell'azione erosiva delle acque.	22
Foto 3-3	Discarica temporanea di Bandone – Cuorgnè (Torino). Vista da valle dell'area della discarica. In figura sono ben visibili gli effetti prodotti dalla piena eccezionale del T.Orco in questo settore.	23
Foto 3-4	Centrale idroelettrica di Bandone – Cuorgnè (Torino). L'edificio della centrale idroelettrica è stato completamente isolato dall'attivazione e profonda incisione di un canale laterale, venendosi a trovare su una barra fluviale.	23
Foto 4-1	Discarica A.U.D.I. di Torre Balfredo – Ivrea (Torino). La profonda erosione laterale ad opera delle acque in piena del F. Dora Baltea ha prodotto lo scalzamento e l'asportazione dei terreni alluvionali e di parte del deposito della discarica. In figura è ben visibile il fronte della discarica fortemente eroso.	29
Foto 4-2	Discarica A.U.D.I. di Torre Balfredo – Ivrea (Torino). Vista panoramica del fronte Nord della discarica esposto dai fenomeni erosivi. In primo piano sono ben evidenti gli strati di rifiuti depositi sul substrato alluvionale senza alcuna interposizione di materiale impermeabilizzante.	29



Foto 4-3	Discarica A.U.D.I. di Torre Balfredo – Ivrea (Torino). Vista del fronte della discarica eroso dal lato Ovest; In primo piano la strada sterrata d'accesso alla discarica e ad un'area estrattiva, posta circa 600 – 800 m più a Sud, interrotta.	30
Foto 4-4	Discarica A.U.D.I. di Torre Balfredo – Ivrea (Torino). Particolare del fronte esposto dall'erosione fluviale	30
Foto 5-1	Settore del rilevato di stoccaggio interessato dall'erosione del corso d'acqua. L'apparato radicale e le caratteristiche del materiale favoriscono uno stato di precaria stabilità della scarpata.	36
Foto 5-2	Erosione della sponda di sinistra nel settore di fronte al sito di stoccaggio della TEKSID.	36
Foto 5-3	Zona in sponda destra dove le acque hanno esondato lasciando, nella fase di ritiro, uno spesso deposito di sabbia e limo.	37
Foto 5-4	Sponda idrografica destra della Dora Riparia, a ridosso del sito di stoccaggio. Nell'immagine si può notare il livello di sabbia grigiastra che indica l'altezza raggiunta dall'acqua durante la fase di massima piena.	37
Foto 5-5	Veduta aerea del comprensorio TEKSID le zone perimetrate costituiscono differenti siti di stoccaggio.	38
Foto 6-1	Stradina d'accesso Orti sponda sinistra del T. Stura di Lanzo. I fenomeni erosivi hanno asportato parte dei terreni alluvionali, distrutto la scogliera di protezione e la stradina sterrata, inducendo una instabilità della scarpata in prossimità della strada d'accesso alla discarica.	44
Foto 6-2	Erosione della sponda sinistra sottostante la strada d'accesso alla discarica AMIAT. Particolare della scarpata erosa e della scogliera distrutta della foto precedente. In primo piano si notano, nello strato di terreno alluvionale esposto, livelli contaminati di colore nerastro.	44
Foto 7-1	Erosione ed instabilità dell'argine in sponda idrografica sinistra del torrente Chisone subito dopo il ponte. Il fenomeno di sifonamento si è verificato oltre il muro di cinta dello stabilimento.	50
Foto 7-2	Erosione in sponda idrografica destra subito a monte del sito SKF, in corrispondenza del ponte sul torrente Chisone.	50
Foto 7-3	Deviazione artificiale del corso d'acqua per l'esecuzione dei lavori di riprofilatura lungo la scarpata interessata dall'erosione.	50
Foto 7-4	Deposito di stoccaggio dei rifiuti accumulati e ricoperto da un telo impermeabile.	50
Foto 10-1	Torrente Marmazza. Sezione di uscita dal tratto tombato, a valle dello stabilimento EniChem. Si notano resti vegetali depositi dalla piena sino a pochi centimetri dalla volta, a testimonianza del quasi raggiungimento del massimo volume di deflusso consentito.	63
Foto 10-2	Torrente Marmazza. Sezione di ingresso nel tratto tombato, a monte dello stabilimento EniChem (visibile sullo sfondo).	63
Foto 10-3	Stabilimento EniChem. Panoramica dell'area destinata al confinamento del materiale contaminato. Sono in atto i lavori di impermeabilizzazione delle vasche di contenimento.	64
Foto 10-4	Il torrente Marmazza in corrispondenza del ponte di Pieve Vergonte. Si noti la presenza di abbondante vegetazione nell'alveo fluviale.	64
Foto 11-1	Visione prospettica parziale del viadotto della Superstrada del Sempione crollato nei pressi di Menogno. Lato sud.	70

Foto 11-2	Visione prospettica parziale del viadotto della Superstrada del Sempione crollato nei pressi di Menogno. Lato nord.	70
Foto 11-3	Lavori di rimozione dei depositi di esondazione del fiume Toce nei pressi della recinzione esterna dello stabilimento Snam. Sulla destra è visibile la porzione del terrapieno della Superstrada del Sempione a valle del tratto ingiungibile.	71
Foto 11-4	Settore occidentale dello stabilimento Snam, pochi metri a sinistra dell'illustrazione precedente. Si notano resti vegetali e depositi ghiaiosi di esondazione parzialmente asportati.	71
Foto 12-1	Vista del lato di valle della discarica di inerti del comune di Varzo. Sulla destra si notano i tralicci del viadotto in costruzione.	75
Foto 12-2	Panoramica dell'area della discarica sul torrente Diveria. In sinistra orografica, sulla scogliera di protezione, si notano ingenti fenomeni erosivi di sponda.	75
Foto 13-1	Vista all'interno dell'area ex raffineria in cui è stimabile l'altezza raggiunta dal livello delle acque durante il fenomeno alluvionale (ca. 1,7 m ).	80
Foto 13-2	Panoramica dell'area delle cisterne della ex Maura. Si notano contenitori rimossi dall'onda di piena, abbondanti resti vegetali e ghiaie fluviali lasciati dal passaggio delle acque	80
Foto 13-3	Particolare dell'area dei serbatoi. Si nota la presenza di acque ricoperte da idrocarburi fuoriusciti dai boccaporti nella fase di l'esondazione dell'area. Sono anche presenti abbondanti resti vegetali.	81
Foto 14-1	Area relativa alla piattaforma in calcestruzzo del sito A. La manutenzione sembra piuttosto carente e si nota la crescita di vegetazione arbustiva. È presente una recinzione anti-intrusione.	86

