

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DEL VERBANO – CUSIO - OSSOLA
COMUNE DI BAVENO

PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE

Progetto definitivo
a seguito delle controdeduzioni alle osservazioni
della Regione Piemonte

**RELAZIONE
GEOLOGICA**

Elaborato:

GEO1

Stesura:

gennaio 2009

Adozione progetto preliminare
Adozione progetto definitivo
Approvazione progetto definitivo

Dott. Geol. Italo Isoli
via alla Cartiera 52/a - Verbania Possaccio (VB)

Dott. Geol. Angelica Sassi
vicolo Brofferio 7 - Verbania Suna (VB)

INDICE

1. CARATTERISTICHE GENERALI DELLO STUDIO	1
2. RACCOLTA ED ANALISI DI DATI ESISTENTI	3
3. CARTA GEOLOGICO-STRUTTURALE	4
3.1. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DI DETTAGLIO	5
3.1.1. SUBSTRATO ROCCIOSO	5
3.1.1.1. SCISTI DEI LAGHI.....	5
3.1.1.2. GRANITI DEI LAGHI.....	5
3.1.2. DEPOSITI SUPERFICIALI	6
3.1.2.1. DEPOSITI GLACIALI	6
3.1.2.2. DEPOSITI DI VERSANTE	6
3.1.2.3. DEPOSITI ALLUVIONALI TORRENTIZI.....	7
3.1.2.4. DEPOSITI ALLUVIONALI FLUVIALI.....	7
3.1.2.5. DEPOSITI DI SPIAGGIA LACUSTRE.....	7
3.1.2.6. DEPOSITI DI FRANA IN ROCCIA	8
3.1.2.7. COLTRE ELUVIO-COLLUVIALE	8
3.1.2.8. DEPOSITI ANTROPICI.....	8
4. CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI	9
4.1. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE GEOMORFOLOGICA REGIONALE.....	9
4.2. FORME DI ORIGINE GLACIALE	10
4.3. DISSESTI E FORME DI ORIGINE GRAVITATIVA.....	11
4.4. FORME DI ORIGINE TORRENTIZIA.....	19
4.5. DINAMICA LACUSTRE.....	20
5. GEOLOGIA TECNICA	21
5.1. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DELLE ROCCE.....	21
5.2. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI.....	22
6. IDROLOGIA	23
6.1. CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEI CORSI D'ACQUA.....	24
6.2. EVENTI STORICI.....	24
6.2.1. EFFETTI DELL'EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 LUGLIO 1996	25
6.3. ANALISI IDROLOGICA	27
6.3.1. AFFLUSSI METEORICI	27
6.3.2. AFFLUSSI SUI BACINI IMBRIFERI	27
6.3.3. CALCOLO DELLE PORTATE DI PIENA.....	28
6.3.3.1. COEFFICIENTE DI EVAPOTRASPIRAZIONE	29
6.3.3.2. COEFFICIENTE DI DEFLUSSO DI PIENA.....	29
6.3.3.3. TEMPO DI CORRIVAZIONE.....	29
6.4. CARATTERISTICHE IDRAULICHE DEI CORSI D'ACQUA E DEL LAGO MAGGIORE.....	30
6.4.1. LAGO MAGGIORE.....	30
6.4.2. FIUME TOCE	34
6.4.3. TORRENTE STRONETTA.....	36
6.4.4. TORRENTE SELVASPESA.....	37
6.4.5. CORSI D'ACQUA MINORI	37
6.4.6. INTERFERENZA FRA I CORSI D'ACQUA E IL BACINO LACUSTRE	38
6.5. TRASPORTO SOLIDO	40
6.5.1. PREMESSA, METODOLOGIA E MODELLI INTERPRETATIVI.....	40
6.5.2. DETERMINAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI TRASPORTO SOLIDO PER I CORSI D'ACQUA TORRENTIZI.....	40
6.5.3. ANALISI GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA.....	41
6.5.4. INDICE DI MELTON.....	43
6.5.5. VALUTAZIONE DELLE MAGNITUDO: METODI SEMI-EMPIRICI CORRELATIVI.....	44
6.5.6. SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI DAI VARI MODELLI	45
7. ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ SULLE CONOIDI ALLUVIONALI E NELLE AREE INTERESSATE DA DINAMICA TORRENTIZIA	46
7.1. DEFINIZIONE DI PERICOLOSITÀ	46
7.2. METODI DI ANALISI: CARATTERISTICHE E LIMITI.....	46
7.3. T. SELVASPESA	48

7.3.1. OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE	49
7.3.2. ZONAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IN CONOIDE	52
7.4. RIO PESSINA	53
7.4.1. OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE	53
7.4.2. ZONAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IN CONOIDE E PER DINAMICA TORRENTIZIA	54
7.5. RIO CANTONACCIO	55
7.5.1. OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE	55
7.5.2. ZONAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IN CONOIDE	55
7.6. BACINO DEL T. STRONETTA	55
7.6.1. OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE	57
7.6.2. ZONAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ TORRENTIZIA	58
7.7. FIUME TOCE E LAGO MAGGIORE	60
8. CARATTERISTICHE GEOIDROLOGICHE GENERALI	61
8.1. GEOIDROLOGIA DEI VERSANTI COLLINARI	62
8.2. GEOIDROLOGIA DELLA PIANA DEL F.TOCE.....	62
9. PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA, RISCHIO CONNESSO E IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA	63
9.1. DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI RISCHIO.....	63
10. CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA	66
11. PROVVEDIMENTI CAUTELARI DI INIBIZIONE ALL'EDIFICABILITÀ.....	69
11.1. D.P.C.M. 7 DICEMBRE 1995 – SCHEMA PREVISIONALE E PROGRAM-MATICO PER IL RISANAMENTO DEL BACINO DEL F.TOCE E S.M.I.....	69
11.2. PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER IL RIASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.).....	69
12. RIDUZIONE DEL RISCHIO SULL'AREA RME DEL T. SELVASPESSA A SEGUITO DELLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE	70
12.1. EFFICACIA DELLE OPERE REALIZZATE NELL'AMBITO DELLA DIMINUZIONE DEL RISCHIO SULL'AREA RME	70
12.2. PROPOSTE DI MODIFICA DELLE AREE E DEI VINCOLI DELL'AREA RME	71
13. RIDUZIONE DEL RISCHIO SULLE AREE RME DEI RII PIOVERE, PESSINA E CANTONACCIO A SEGUITO DELLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE.....	72

Allegati:

- Elenco sezioni di deflusso insufficienti segnalate in Geo 4
- Schede di rilevamento conoidi, frane e reticolo idrografico minore
- Schede Sicod
- Planimetria e ubicazione sezioni T. Stronetta – scala 1:5.000
- Sezioni e verifiche idrauliche T. Stronetta
- Schede dissesti presenti sul Servizio Newgeo
- Certificati di regolare esecuzione

1. CARATTERISTICHE GENERALI DELLO STUDIO

Gli elaborati geologici allegati al nuovo P.R.G. costituiscono la raccolta delle indagini di natura geologica, geomorfologica, idrologica, idrogeologica e geologico-tecnica eseguite dai Dott. Geol. Italo Isoli e Dott. Geol. Angelica Sassi, nell'ambito della redazione del progetto definitivo del Piano Regolatore Comunale di Baveno a seguito dei pareri di Arpa, Direzione Opere Pubbliche e Settore Difesa Suolo, come disposto dalla L.R. n. 56/77, dalla Circ. P.G.R. n. 16/URE del 18/7/1989 e dalla Circ. P.G.R. n. 7/LAP dell'8 maggio 1996 e in relazione a quanto disposto in via cautelativa dalla Regione Piemonte con D.G.R. n. 159-10673 del 15/07/96 ai sensi dell'Art. 9 bis della L.R. n. 56/77 a seguito dell'evento alluvionale dell'8 luglio 1996. Lo studio geologico a supporto dello S.U. si configura inoltre come verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica ai sensi dell'art. 18 comma 2 delle N.T.A. del PAI ed è coerente con i criteri espressi dalla Regione Piemonte con le D.G.R. n. 31-3749 del 06 agosto 2001, n. 45-6656 del 15 luglio 2002 e n. 1-8753 del 18 marzo 2003, seguite all'approvazione del PAI.

Gli elaborati prodotti tengono conto di quanto richiesto dal Servizio Prevenzione del Rischio Geologico nei pareri preliminari datati 13 marzo 2000 e 22 dicembre 2000, e delle indicazioni seguite dei pareri del Gruppo Interdisciplinare del 13 dicembre 2001, del 10 ottobre 2002 e del 26 giugno 2003.

Le indagini eseguite sono state le seguenti:

- raccolta ed esame di tutti i dati di natura geologica disponibili sul territorio comunale;
- esecuzione di un rilievo geologico strutturale e geomorfologico, a scala 1:5.000 su un'area comprendente l'intero territorio comunale e il bacino idrografico del T. Selvaspessa, e a scala 1:2.000 con particolare dettaglio nell'area urbanizzata.

Tenendo conto delle richieste formulate nei vari pareri espressi a seguito dell'analisi degli elaborati geologici a supporto del progetto definitivo di P.R.G.C. adottato nel dicembre 2005, nella presente relazione sono state inserite integrazioni e precisazioni (si veda l'elaborato *Geo 1 bis Controdeduzioni ai pareri tecnici*) riguardanti i capitoli 2, 4.3, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 9, oltre alla modifica integrale del capitolo 10 e l'aggiunta ex novo dei capitoli 12 e 13. Vengono inoltre modificati ed integrati pressoché tutti gli elaborati cartografici il cui elenco viene riportato successivamente; l'elaborato *Geo 1 bis Controdeduzioni ai pareri tecnici* riporta solo le controdeduzioni ai pareri relativi agli elaborati di progetto definitivo; l'elaborato *Geo 12 Cronoprogramma degli interventi presenti sulle aree RME* adottato nel progetto definitivo viene in questa fase stralciato in quanto i recenti chiarimenti sulla procedura per il superamento delle aree RME ai sensi dell'art. 54 delle N.T.A. del PAI, richiede che le proposte di modifica o di eliminazione delle aree RME siano esplicitate sulla cartografia di sintesi: cade quindi la necessità di un elaborato specifico. Infine, per facilità di consultazione, si aggiunge l'elaborato *Geo 14 Norme Tecniche*, precedentemente allegato all'elaborato Geo 1, comprensivo delle modifiche e delle integrazioni richieste nei pareri.

Gli elaborati a supporto del PRGC sono i seguenti:

Geo 1 bis *Controdeduzioni ai pareri tecnici*

Geo 1 *Relazione Geologica*

Geo 2 *Carta geologico-strutturale – Scala 1:5.000*

Geo 3 *Carta geomorfologica e del dissesto – Scala 1:5.000*

Geo 4 *Carta degli effetti dell'evento alluvionale dell'8 luglio 1996 – Scala 1:5.000*

Geo 5 *Carta delle aree inondate dalla piena del F. Toce e del Lago Maggiore nei giorni 15-16 ottobre 2000 con indicazioni dei tiranti idrici – Scala 1:10.000*

Geo 6 *Carta delle aree inondate dalle piene storiche del Lago Maggiore degli anni 1868, 1993 e 2000 – Scala 1:10.000*

Geo 7 *Carta idrologica – Scala 1: 10.000*

Geo 8 *Carta dei corsi d'acqua demaniali e/o iscritti all'elenco delle acque pubbliche e delle relative fasce di rispetto ai sensi del R.D. n.523 del 27.07.1904 – Scala 1:5.000*

Geo 9 *Carta dell'acclività – Scala 1:10.000*

Geo 10 *Carta delle opere idrauliche censite – Scala 1:10.000*

Geo 11a-b *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica dell'intero territorio comunale - Scala 1:5.000 – Legenda*

Geo 12a-b-c *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del territorio urbanizzato - Scala 1:2.000 – Legenda*

Geo 13 *Relazione geologico-tecnica delle aree destinate a nuovo insediamento o ad opere pubbliche di particolare importanza ai sensi dell'Art.14 comma 2b della L.R. 56/77. Schede geologico-tecniche.*

Geo 14 *Norme tecniche*

La sintesi dei dati ottenuti permetterà di fornire al progettista di piano da un lato una zonizzazione del territorio sulla base della quale definire le aree edificabili, dall'altro i criteri e le norme che definissero le modalità di edificazione; tali criteri saranno redatti in modo tale da poter essere inseriti nelle Norme Tecniche sotto forma di classi di idoneità all'utilizzazione urbanistica ai sensi della Circ. P.G.R. 7/LAP del 08/05/1996 e della N.T.E del dicembre 1999.

Sulla base di quanto sopra è stato possibile individuare la fattibilità geologica del progetto definitivo di Piano.

2. RACCOLTA ED ANALISI DI DATI ESISTENTI

Sono stati esaminati e, ove necessario, utilizzati per la stesura dello studio, i seguenti documenti:

a) Documenti cartografici:

- Carta d'Italia I.G.M., scala 1:25.000, Verbania Foglio 31 Quadrante IV NO; Stresa Foglio 31 Quadrante IV SO
- Banca Dati Geologica: carte tematiche scala 1:100.000 (Regione Piemonte Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico).
- D.P.C.M. 7 Dicembre 1995 - Schema previsionale e programmatico per il risanamento del Bacino del Fiume Toce – Carte di stabilità dei versanti – Scala 1:25.000.
- Progetto di Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico del F.Toce – Tavole della delimitazione delle fasce fluviali e Tavole della delimitazione delle aree in dissesto – Scala 1:25.000 - Tavole di delimitazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato (RME) – Scala 1:10.000
- Cartografia di delimitazione delle aree del territorio comunale colpite dal nubifragio del Luglio 1996 assoggettate a provvedimenti cautelari di cui all'Art. 9 bis della L.R. n. 56/77
- Cartografia IFFI (Inventario Fenomeni Franosi Italiani)
- AA.VV. (1999): *Carte tectonique des Alpes de Suisse occidentale – Scala 1:100.000.*
- Boriani et al. (1988): *Carta geologica dei Graniti dei laghi – Scala 1:25.000.*
- Boriani et al. (1988): *Geological and petrological studies on the Ercynian plutonism of Serie dei Laghi. Geological map of its occurrence between Valsesia and L. Maggiore.*

b) Archivi, studi e rilievi precedenti:

- Dott. Geol. Angelica Sassi – Tesi di laurea
- Mortara e Sorzana: *“Fenomeni di deformazione gravitativa profonda nell'arco alpino occidentale italiano. Considerazioni lito-strutturali e morfologiche.”* – 1987
- Ing. Gabriele Priotto, Ing. Alberto Chiesa e Dott. Geol. Italo Isoli: *“Interventi di sistemazione idraulica dei torrenti Selvaspessa, Stronetta e Frassino”* – 1997
- Gruppo di ricerca del Prof. G. Pasquarè (Dr. F. Bossich, Dr. S. Ghilardi, Dr. C. Travenzi, Ing. P.P. Rossi, Ing. A. Trassoni): *“Studio dei dissesti lungo l'alveo del T. Selvaspessa”*
- Ing. Stefano Pagani, Ing. Gabriele Priotto, Dott. Geol. Italo Isoli: *“Studi, indagini, progettazione preliminare e definitiva per la sistemazione idrogeologica dell'asta del Torrente Selvaspessa”* – 2000
- Ing. Alberto Chiesa e Dott. Geol. Italo Isoli: *“Piano per la sistemazione idraulica e ambientale del Torrente Stronetta”* – 2000
- Ing. Stefano Pagani, Ing. Gabriele Priotto, Dott. Geol. Italo Isoli: *“Lavori di sistemazione idraulica T. Selvaspessa”* – 2003
- Ing. Alberto Chiesa, Dott. Geol. Italo Isoli: *“Studio per la sistemazione idrogeologica del bacino del Rio Pessina e Rio dei Pesci”* – 2003
- Dott. Geol. Italo Isoli: *“Studio geologico a supporto della variante di adeguamento al PAI”* Comune di Stresa – 2003
- Ing. Stefano Pagani, Ing. Gabriele Priotto, Dott. Geol. Italo Isoli: *“Sistemazione idrogeologica del bacino del T. Selvaspessa”* – 2004
- Ing. Alberto Chiesa, Dott. Geol. Italo Isoli: *“Interventi di sistemazione idraulica sul bacino del Rio Pessina e Rio dei Pesci”* – 2004

- Tibaldi et al.: “A giant deep-seated slope deformation in the Italian Alps studied by paleoseismological and morphometric techniques.” – 2004
- Dott. Geol. Italo Isoli: “Studio geologico a supporto del PRGC del Comune di Stresa: analisi geologica e geomorfologica dei risultati dell'elaborazione di dati SAR satellitari con la tecnica dei permanent scatterers” – 2006
- Provincia del Verbano Cusio Ossola Settore VI Politiche territoriali, protezione civile, informatizzazione e trasporti e Università degli Studi Milano Bicocca, Dipartimento di scienze geologiche e geotecnologie: “Studio di fattibilità della sistemazione del dissesto idrogeomorfologico sul versante a monte dell'area di cava denominata “ex Locatelli” nel territorio del comune di Baveno (VB)”, maggio 2007
- Progetto AVI: archivio dissesti franosi e archivio eventi alluvionali
- Arpa Piemonte: archivio Newgeo.

3. CARTA GEOLOGICO-STRUTTURALE

L'area in esame mostra caratteristiche geologico-strutturali assai complesse. A solo titolo illustrativo di tale complessità si può osservare che, nell'areale corrispondente alle unità Scisti dei Laghi e Strona Ceneri, dagli ultimi studi petrografici, citati in precedenza, si è potuta accertare la presenza di almeno quattro fasi deformative, la più intensa delle quali, attribuibile all'orogenesi Ercinica, è responsabile della foliazione principale che, dove particolarmente intensa e pervasiva, provoca un netto scadimento delle caratteristiche meccaniche della roccia. I litotipi granitici non sono stati interessati da tali fasi deformative poiché messi in posto in età successiva.

Sono riconoscibili inoltre due o tre set di fratture fragili attribuibili probabilmente agli effetti dell'orogenesi alpina.

Nella zona in esame non è stato eseguito uno studio particolare sulle deformazioni duttili ma sono stati analizzati invece alcuni sistemi di faglie e fratture particolarmente significativi in quanto presentano fasce, più o meno ampie, di roccia cataclasata.

Per rocce cataclasate o cataclasiti, si intendono rocce che hanno subito deformazioni fragili dovute a l'instaurarsi di discontinuità relativamente superficiali. Tali rocce sono caratterizzate da fitta fratturazione e formazione di evidenti patine d'alterazione dovute al calore di frizione provocato dal movimento della faglia stessa; quando la cataclasi è molto spinta tali rocce sfumano in rocce incoerenti.

Il lineamento tettonico più importante nell'area in esame è la faglia del Selvaspessa, lungo la quale è impostato in gran parte il torrente omonimo. Si tratta di una discontinuità fragile il cui piano di faglia, peraltro difficilmente individuabile sul terreno, possiede direzione NNE-SSO; il lineamento, che coinvolge le alternanze micascisti - paragneiss degli Scisti dei Laghi, presenta andamento discontinuo e frammentato, configurandosi come un susseguirsi di fasce cataclastiche subparallele tra loro lunghe non più di una decina di metri, alternate nella loro distribuzione a zone decisamente meno tettonizzate.

Ciò è spiegabile col fatto che la faglia tende ad impostarsi o su zone di debolezza preesistenti o su litotipi meno resistenti come in questo caso, dove la discontinuità cerca di seguire i livelli di micascisti a scapito dei più competenti paragneiss, suddividendosi di conseguenza in tante piccole faglie ad andamento subparallelo. Lungo la faglia del Selvaspessa le rocce, soprattutto i micascisti, sono fortemente cataclasate e

profondamente alterate, con conseguenti caratteristiche geomeccaniche molto scadenti e quindi propensione al dissesto potenzialmente elevata.

3.1. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DI DETTAGLIO

3.1.1. SUBSTRATO ROCCIOSO

La zona in esame appartiene all'unità nota come "Serie dei Laghi", la quale è suddivisa a sua volta in due subunità, gli "Scisti dei Laghi" e la "Zona Strona-Ceneri", separate dalla Zona Marginale della Strona Ceneri costituita da anfiboliti e paragneiss anfibolici; tutta l'unità è poi attraversata da corpi di ortogneiss di forma, estensione e composizione variabile. Nell'area esaminata sono presenti solo gli "Scisti dei Laghi".

La Serie dei Laghi è stata intrusa da una serie di plutoni a composizione granitica il più importante dei quali, quello del Mottarone, affiora in gran parte nel territorio del Comune di Baveno.

3.1.1.1. SCISTI DEI LAGHI

Gli Scisti dei Laghi affiorano nell'area in esame lungo la sponda del Lago Maggiore nel tratto a partire dal confine col Comune di Stresa fino al Rio Pessina.

Si tratta di alternanze di paragneiss e micascisti, con sporadiche intercalazioni di filoni aplitici (talvolta anche metrici) e più raramente pegmatitici. Talvolta sono presenti livelli anfibolitici spessi anche alcune decine di centimetri.

All'affioramento gli Scisti mostrano alterazione di colore rossastro e si presentano come alternanze tra bancate più competenti a composizione paragneissica e livelli di micascisti più ricchi in muscovite e biotite e di conseguenza maggiormente foliati; la grana può variare da minuta a media; gli affioramenti appaiono molte volte caratterizzati da numerosi piegamenti a piccola e media scala.

Al passaggio tra gli Scisti dei Laghi e il granito, la roccia incassante mostra chiare evidenze di metamorfismo di contatto. Micascisti e paragneiss infatti, si presentano particolarmente arricchiti in granato, quarzo e cordierite, la cui presenza è responsabile del colore bluastro che tali rocce mostrano all'affioramento. Talora sono visibili filoni di quarzo metrici un tempo oggetti di coltivazione aurifera.

3.1.1.2. GRANITI DEI LAGHI

I graniti costituiscono la parte di area comunale che da Feriolo prosegue sino al Cantonaccio. Tali rocce sono costituite da quarzo, plagioclasio, K-feldspato e biotite; i graniti appaiono all'affioramento in tipologie di colore diverso che vanno dal rosso al rosa e al bianco con numerose facies di passaggio.

A differenza delle rocce incassanti i graniti non presentano scistosità o foliazione ma superfici discontinue dovute alla disposizione subplanare di alcuni minerali durante i processi di cristallizzazione frazionata del magma nonché due (talora tre) set di fratture fragili. La minor erodibilità di questi litotipi fa sì che essi diano pareti aspre e ripidi dirupi come nel versante settentrionale del Monte Camoscio.

3.1.2. DEPOSITI SUPERFICIALI

Il substrato roccioso è spesso ricoperto da depositi superficiali di vario spessore originati dall'azione dei seguenti agenti morfogenetici:

- ghiacciai;
- gravità;
- acque incanalate e ruscellanti;
- laghi
- agenti atmosferici;
- azione antropica.

3.1.2.1. DEPOSITI GLACIALI

Depositi glaciali sono presenti nei tratti montani dei rii affluenti di destra del Lago Maggiore e a Feriolo; sul versante settentrionale del Mottarone costituiscono gran parte del bacino del Rio Frassino.

Gli spessori sono molto variabili, da un minimo di 2 m ad un massimo di 7-8 m. Si tratta dei depositi prodotti dall'azione di erosione, trasporto e deposito dei ghiacciai quaternari.

I depositi sono costituiti da diamicton addensati o scarsamente addensati a matrice sabbiosa o sabbioso-limosa alterata, con abbondanti clasti di varia natura a scarso arrotondamento di dimensioni da centimetriche a decimetriche (probabili till indifferenziati) e da diamicton a matrice sabbioso-ghiaiosa, poco addensati con frequenti ciottoli decimetrici e blocchi metrici subangolosi (probabili till di ablazione). In corrispondenza dei bacini del Rio dei Pesci e del Rio Pessina, nel tratto tra Feriolo ed Oltrefiume, sono stati rilevati limi grigi caratterizzati da grado di consolidamento molto elevato e da presenza in percentuali variabili, di clasti da decimetrici a centimetrici subarrotondati e talora striati; essi possono essere interpretati come depositi glaciali di fondo.

Ai fini del riconoscimento dei depositi glaciali si può osservare che gli stessi, quando situati sotto falda, sono quasi sempre poco ossidati, grigi o addirittura nerastri con la matrice limosa meno coerente, a volte addirittura plastica. I depositi glaciali che sono stati a lungo in ambiente areato sono, invece, ossidati e molto compatti, in alcuni casi fortemente coerenti.

Localmente possono essere rimaneggiati ad opera delle acque correnti e presentano caratteri simili a quelli alluvionali ma con aspetto più ossidato e con elevato grado di addensamento.

3.1.2.2. DEPOSITI DI VERSANTE

Si tratta di depositi superficiali costituiti da elementi eterometrici di varia natura, immersi in scarsa matrice sabbiosa; sono stati generati dall'azione della gravità (favorita soprattutto dai cicli crioclastici), dagli agenti atmosferici e dalle acque ruscellanti che hanno alterato gli affioramenti rocciosi e hanno rielaborato i depositi glaciali già presenti.

Tali depositi appaiono localizzati alla base di pareti rocciose, soprattutto dove le caratteristiche geomeccaniche della roccia appaiono mediamente scadenti, per presenza di accentuate fratturazioni, di lineamenti tettonici o di una particolare fissilità della roccia.

Nel territorio esaminato tali depositi si ubicano soprattutto a valle sia delle impervie pareti di granito presente sul versante nord del Monte Mottarone, sia di quelle affioranti sul versante orientale del Monte Camoscio.

3.1.2.3. DEPOSITI ALLUVIONALI TORRENTIZI

I corsi d'acqua provenienti dal massiccio del Mottarone presentano sia nell'alveo montano sia nei tratti in conoide (per esempio il T. Selvaspessa) depositi alluvionali torrentizi derivati da processi di debris flow. Si tratta di accumuli di materiale di natura diversa a disposizione generalmente caotica o con gradazione inversa, con selezione praticamente nulla, spessore che può raggiungere alcuni metri, estensione variabile, forma assimilabile a quella di un cordone longitudinale o, nel caso di deposizione in conoide, ad un lobo. In corrispondenza dei dissesti presenti lungo le fasce spondali, sono ancora rilevabili in alveo accumuli di frana parzialmente asportati dalle acque dei torrenti in piena e ridepositati sotto forma di depositi alluvionali derivanti da trasporto di massa.

Attualmente tali depositi sono sottoposti ad erosione continua da parte delle acque dei torrenti che tendono ad asportare la frazione più fine depositandola nel tratto medio-distale della conoide.

I depositi di conoide alluvionale sono scarsamente affioranti poiché tutte le conoidi sono generalmente urbanizzate. Va inoltre ricordato che una buona parte delle conoidi sono sommerse dalle acque del Lago Maggiore o sono interdigitate coi depositi alluvionali del F. Toce. Si tratta generalmente di depositi a granulometria varia: molto grossolana (anche con massi metrici) spesso con aspetto caotico nella parte apicale; ghiaioso-ciottolosa con carattere di deposizione alternata da caotica a selettiva nelle parti medio-apicali; sabbioso-ghiaiosa ben selezionata nella parte medio-distale sino al passaggio coi sedimenti lacustri, fluviali o di conoide subacquea di tipo sabbioso-limoso.

3.1.2.4. DEPOSITI ALLUVIONALI FLUVIALI

I depositi alluvionali fluviali dovuti all'attività del F. Toce e in misura minore al T. Stronetta, sono sedimenti di notevolissimo spessore a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa, con rare intercalazioni ghiaiose e lenti torbose, che sono stati formati per deposizione, prima subacquea poi deltizia e subaerea, dall'avanzamento del F. Toce nel Lago Maggiore.

I sedimenti mostrano granulometria più fine in profondità con caratteristiche prevalentemente limose e livelli torbosi mentre in superficie prevalgono alternanze sabbioso limose verso il F. Toce e sabbioso-ghiaiose verso il Mottarone in corrispondenza delle conoidi degli affluenti.

3.1.2.5. DEPOSITI DI SPIAGGIA LACUSTRE

Si tratta di depositi di spiaggia di natura prevalentemente sabbioso-ghiaiosa con clasti centimetrici. Tali materiali sono prodotti dall'azione rielaboratrice del lago che si esplicita sostanzialmente attraverso il moto ondoso e le correnti lungo costa. Non sono stati riconosciuti depositi antichi, sedimentati in corrispondenza di passati livelli lacustri più elevati dell'attuale.

3.1.2.6. DEPOSITI DI FRANA IN ROCCIA

Con questa dizione sono rappresentati i depositi costituiti da clasti eterometrici ad assetto caotico, presenti lungo l'area in frana attiva in sponda destra del T. Selvaspessa.

3.1.2.7. COLTRE ELUVIO-COLLUVIALE

Coltri eluvio-colluviali sono diffuse quasi ovunque laddove non siano presenti affioramenti rocciosi a notevole acclività e dove l'azione antropica non abbia modificato eccessivamente le caratteristiche originarie dei terreni; esse rappresentano il risultato del disfacimento fisico e chimico delle rocce e dei depositi superficiali e sono costituite da frammenti detritici di dimensioni varie, profondamente alterate dall'azione chimica degli agenti atmosferici e dall'azione biologica della vegetazione.

Vista l'esiguità e l'irregolarità dello spessore di tali depositi in relazione agli obbiettivi dell'analisi svolta, la coltre eluvio-colluviale non è stata cartografata come copertura.

3.1.2.8. DEPOSITI ANTROPICI

a) Aree ricoperte da materiale di riporto

Si tratta di recenti depositi di origine antropica, costituiti quasi esclusivamente da materiali inerti e residui di materiali da costruzione, in blocchi eterogenei e spigolosi, provenienti da demolizioni edili, da scavi o da scarti di lavorazione di cava usati recentemente per rilevati, livellazioni ed innalzamenti artificiali sia sul tratto di autostrada che interessa il versante est del Monte Camoscio, sia sul Piano Grande, sia lungo la Ferrovia Milano-Domodossola. Sono talvolta presenti anche rifiuti ingombranti, ma non sono mai stati rinvenuti accumuli di rifiuti solidi urbani.

b) Depositi derivati da attività estrattive

Il massiccio del Mottarone ha visto e vede tuttora la presenza di cave per l'estrazione del Granito Rosa di Baveno, pregiata pietra da rivestimento, o per l'estrazione e la frantumazione della facies bianca del granito del Mottarone. Le zone interessate da questa attività sono poste sui versanti est, ovest e nord del Monte Camoscio. I depositi di discarica di cava si trovano a valle dei settori utilizzati per l'estrazione; la coltivazione tramite l'antiquato metodo dell'abbattimento con esplosivo e successivo riquadro dei blocchi sul piazzale di cava ha avuto come conseguenza la produzione di un abbondante detrito a varia granulometria, deposto successivamente in discariche disposte sui versanti. Esse oltre a deturpare pesantemente il paesaggio, mostrano dal punto di vista idrogeologico una potenziale instabilità, come dimostrato dai dissesti attivati durante l'evento alluvionale dell'8 luglio 1996. Detriti derivanti dagli scarti della lavorazione di cava sono inoltre presenti negli alvei del Rio Cantonaccio e nei rii provenienti dal Monte Camoscio e sono stati rimobilizzati in massa durante il medesimo evento alluvionale.

Nella zona compresa tra l'abitato di Oltrefiume e l'autostrada, sono presenti depositi costituiti da frammenti rocciosi (micascisti e paragneiss dell'aureola di contatto) di dimensioni decimetriche, interpretabili come materiale di scarto a seguito assaggi di coltivazione di minerali metallici avvenuti in passato. Tali depositi presentano spesso tratti ad elevata acclività con segni di instabilità gravitativa.

4. CARTA GEOMORFOLOGICA E DEI DISSESTI

Ai sensi della D.G.R. n. 45-6656 del 15-7-2002, nella Carta geomorfologica e dei dissesti vengono riportate oltre alle forme riconoscibili dall'analisi geomorfologica, anche la perimetrazione di aree di conoide e di pertinenza torrentizia a differente grado di energia del processo dissestivo nonché l'inviluppo di zone che presentano numerose morfostrutture associabili a dissesti di origine gravitativa di vasta estensione. Nei capitoli successivi si tratterà essenzialmente di tutti gli elementi morfologici riconosciuti con una breve descrizione generale degli stessi.

I dissesti di natura torrentizia e lacustre vengono trattati nel capitolo riguardante l'idrologia.

4.1. DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE GEOMORFOLOGICA REGIONALE

Il territorio comunale di Baveno si sviluppa sui versanti orientale e settentrionale del Monte Mottarone e in parte sulla pianura alluvionale del F. Toce (Piano Grande). I versanti citati sono caratterizzati da ripide pareti rocciose costituite dai Graniti dei Laghi e in misura minore dagli Scisti dei Laghi affioranti o subaffioranti e da pendii meno acclivi ricoperti da coltri superficiali di varia origine. Alla base del versante orientale si sviluppano zone a pendenza minore (massimo 11-12°) costituite dalle conoidi terminali dei torrenti la più evidente delle quali è quella edificata dal T. Selvaspessa.

Un'analisi geomorfologica più approfondita permette di riconoscere in tutto questo paesaggio gli effetti dell'azione di numerosi agenti morfogenetici operanti in fasi successive.

- A) Una fase morfogenetica precedente alle glaciazioni quaternarie (Messiniano), durante la quale l'abbassamento del livello di base dell'erosione, in corrispondenza di periodi di essiccazione del Mediterraneo, ha causato la formazione delle valli principali; a questa fase appartiene sia il solco vallivo del Lago Maggiore sia quelli secondari sui quali sono impostati gli attuali corsi d'acqua. L'originaria forma delle valli principali messiniane è peraltro ben poco conosciuta in quanto in larga misura sepolta sotto imponenti depositi glaciali e alluvionali nonché sotto le acque lacustri, mentre i versanti affioranti sono stati ampiamente modellati dall'esarazione glaciale, dall'azione delle acque correnti e dalla gravità. Si può ragionevolmente ritenere che lo sviluppo di DGPV lungo il versante est del M. Mottarone, delle quali rimangono alcune forme quali trincee e contropendenze, che ora è possibile considerare non più attive, abbiano avuto origine durante tale periodo, a causa soprattutto della energia del rilievo molto maggiore rispetto ad oggi, a causa della grande profondità dei canyon messiniani.
- B) Una fase morfogenetica durante le glaciazioni quaternarie: questa zona è stata interessata dall'azione erosiva del ghiacciaio del Ticino (abrasione e modellamento dei versanti rocciosi) e una contemporanea formazione di depositi glaciali, in particolare i depositi laterali sui versanti vallivi come quello in esame. Particolarmente interessata da questa azione morfogenetica risulta essere la zona compresa tra Feriolo e Oltrefiume, caratterizzata dalla presenza di numerosi piccoli rilievi isolati allungati con direzione subparallela alla sponda lacustre, separati tra loro da incisioni ad "U" molto blande, di rilevante larghezza entro le quali scorrono al momento i cosiddetti "ruscelli sotto dimensionati" quali ad esempio il Rio dei Pesci; è chiaramente riconoscibile un rilievo "a dorso di cetaceo" impostato sul granito rosa, caratterizzato dalla presenza di

numerose strie di trascinamento. Terrazzi di origine glaciale sono particolarmente sviluppati nella medesima zona, e si ritiene siano stati in parte coperti dai sedimenti costituenti l'edificio conoidale del T. Selvaspessa. Nella porzione di territorio comunale che si estende dalla sponda destra del T. Selvaspessa sino al confine con Stresa, gli effetti dell'azione glaciale sono invece chiaramente rilevabili nel profilo longitudinale del versante che si mostra articolato da una serie di gradini e di rotture di pendenza, con tratti subpianeggianti poco estesi su cui si sono impostati gli abitati di Loita e Roncaro.

- C) Una fase posteriore alle glaciazioni durante la quale è avvenuto il ritiro dei ghiacciai, con rielaborazione dei depositi glaciali e formazione dei depositi alluvionali terrazzati, il ringiovanimento dell'erosione idrometeorica, la caduta di paleofrane, l'innescò di fenomeni gravitativi profondi, la messa in posto di grosse quantità di depositi di versante, la formazione delle conoidi e delle pianure alluvionali. Occorre precisare che già dall'inizio del ritiro dei ghiacciai i torrenti scaricavano i materiali provenienti dall'erosione nella conca lacustre formatasi con l'arretramento del ghiacciaio e quindi una rilevante parte degli apparati conoidali risulta deposta in acqua e ancora attualmente sommersa. Nel territorio comunale di Baveno sono presenti elementi morfologici che testimoniano le fasi morfogenetiche postglaciali quali le conoidi alluvionali e le evidenze legate alla DGPV attiva in destra del T. Selvaspessa. Tali forme saranno trattate con maggior dettaglio nei capitoli successivi.

4.2. FORME DI ORIGINE GLACIALE

Vallecole a fondo piatto

Si tratta di incisioni di larghezza consistente, caratterizzate da fondo piatto e da raccordo dolce con le fasce spondali; la pendenza longitudinale è generalmente medio-bassa.

Terrazzi glaciali

Si tratta di aree di varia estensione e forma planimetrica, ad acclività bassa (in alcuni casi si hanno terrazzi pianeggianti) largamente diffuse sul territorio comunale di Baveno. Derivano con ogni probabilità dall'attività erosiva e deposizionale dei ghiacciai alpini e sono generalmente ricoperti da depositi glaciali di spessore rilevante. I terrazzi sono delimitati a valle da orli di scarpata anch'essi legati alla dinamica delle masse glaciali. La correlazione tra i vari terrazzi e l'attribuzione degli stessi a determinate fasi glaciali, richiede l'utilizzo di tecniche di rilevamento e di interpretazione proprie della geologia del quaternario, che esula dagli scopi di questo lavoro.

Creste di cordoni morenici

Sono presenti in numero relativamente modesto solo nell'areale a nord dell'abitato di Oltrefiume. Generalmente i cordoni morenici mostrano andamento NO-SE, altezza di qualche metro e lunghezza di qualche centinaio di metri; nella zona di Oltrefiume, caratterizzata da una articolata morfologia di origine glaciale, sono presenti oltre a cordoni veri e propri anche rilievi di probabile origine glaciale (in quanto costituiti da depositi glaciali) o fluvio-glaciale (in quanto isolate da aree depresse che potrebbero rappresentare le vestigia di antichi alvei proglaciali), nonché rilievi a "dorso di cetaceo" impostati su Granito rosa, da considerarsi come evidenze di dinamica di fondo glaciale.

Rocce montonate

Sporadicamente diffuse, interessano il substrato costituito da Granito; presenti soprattutto lungo il rilievo granitico nei pressi di Feriolo.

4.3. DISSESTI E FORME DI ORIGINE GRAVITATIVA

Le forme di dissesto di origine gravitativa, sono state classificate secondo quanto stabilito dalla Legenda unificata ai sensi della D.G.R. n. 45-6656 del 15-7-2002. Per ogni tipo di processo, è stato riportato in cartografia il perimetro dell'area di dissesto, il ciglio, la zona di scorrimento e di accumulo se tali forme avevano dimensioni sufficienti per essere cartografate; in caso contrario si è utilizzato un simbolo puntiforme; ogni frana è contraddistinta da un codice che ne individua tipo e stato di attività.

Per il territorio in esame si distinguono dissesti gravitativi che interessano depositi superficiali e substrato roccioso.

a) Depositi superficiali

1) Frane per fluidificazione e saturazione delle coltri eluvio-colluviali e di materiali detritici

Si tratta di dissesti che interessano la coltre eluvio-colluviale e sono generati o da una acclività del pendio maggiore dell'angolo di riposo del terreno (per lo più provocata da erosioni al piede ad opera di corsi d'acqua o da intagli prodotti dall'uomo per motivi viari o costruttivi) oppure da un mancato e/o errato drenaggio (naturale o artificiale) che porta ad un accumulo locale di pressioni interstiziali dell'acqua di filtrazione. In questo caso il movimento avviene per scivolamento planare della coltre con evoluzione in vera e propria colata, in genere rapida.

Nel territorio comunale di Baveno sono stati segnalati fenomeni di questa natura soprattutto lungo le fasce spondali del Rio Roncaro, del Rio Molino di Ripa e del Rio dei Pesci.

Sono inoltre presenti in sponda destra e sinistra del T. Selvaspessa all'altezza e a valle della località "Le Miniere" dissesti che coinvolgono la coltre superficiale e il livello alterato fratturato presente tra la coltre e la roccia madre (regolite). Anche in questo caso le cause scatenanti sono da ricercarsi soprattutto nell'infiltrazione delle acque ruscellanti a monte del ciglio; anche in questo caso il non rilevante spessore dei livelli coinvolti nel dissesto sommato all'intenso grado di fratturazione e di alterazione della regolite e quindi all'elevata permeabilità di quest'ultimo, hanno fatto sì che il movimento, che avviene per scivolamento planare lungo la superficie di contatto col substrato inalterato, abbia assunto le caratteristiche di una vera e propria colata.

In due discariche di cava, rispettivamente Cava Cirila su un affluente di destra del rio Frassino e Cava Prini, sui versanti del M. Camoscio sovrastanti l'autostrada si sono verificati due franamenti interpretabili come frane di scollamento dei detriti di cava sul substrato, innescati da ruscellamento e saturazione, evolventi in flussi di detrito.

Nel caso della discarica Cirila, il fenomeno ha provocato un forte abbassamento della massa detritica con impoverimento delle frazioni meno grossolane che hanno raggiunto il colatore principale del Rio Frassino, senza peraltro occluderlo.

Nel caso della discarica Prini, si è formato un ampio canale sulla discarica e di alcuni canali tributari; il materiale preso in carico si è deposto al bordo dell'autostrada.

2) *Movimenti gravitativi compositi*

Vengono così chiamati i dissesti coinvolgenti la copertura glaciale identificati in sponda destra e sinistra del T. Selvaspessa in prossimità del confine comunale tra Stresa e Baveno e a valle dell'attraversamento della strada per l'Alpe Vedabbia. Si tratta di frane con movimento complesso derivate dalla combinazione di meccanismo di crollo, innescato dall'erosione al piede da parte delle acque in piena del Selvaspessa, e di scivolamento traslativo.

3) *Scivolamenti traslazionali*

Lungo la sponda destra del T. Selvaspessa, poco a monte dell'attraversamento della A26 circa a quota 500 m s.l.m., sono presenti numerosi cigli di distacco di scivolamenti traslazionali in depositi glaciali, avvenuti in epoca storica, provocati sia dall'infiltrazione a monte delle acque di scorrimento superficiale sia probabilmente dal movimento generale del versante destro connesso alla deformazione gravitativa profonda quiescente.

Durante l'evento alluvionale del luglio 1996, frane di questo tipo sempre coinvolgenti depositi glaciali, si sono verificate sia in destra sia in sinistra nel tratto del T. Selvaspessa in comune di Stresa. Cigli di scivolamenti traslativi in sponda lacustre sono ipotizzabili nel tratto tra Feriolo e Baveno; in particolare è noto il dissesto che ha colpito Feriolo nel 1867 provocando il crollo di alcuni edifici. È ipotizzabile che tali dissesti si siano impostati su ampi livelli di terreni riportati derivati dagli scarti di lavorazione lapidea, all'epoca concentrati in questo tratto di sponda lacustre. I successivi interventi di carattere antropico nelle aree dissestate hanno parzialmente o completamente alterato l'originaria morfologia della sponda, pertanto la perimetrazione del ciglio di tali scivolamenti ha carattere indicativo.

b) Substrato roccioso

1) *Deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV)*

T. Selvaspessa

L'area estesa per circa 0.24 km² appartenente al versante in destra del T. Selvaspessa compreso fra le due cascate localizzabili rispettivamente a quota 360 m s.l.m. e 550 m s.l.m., presenta indizi morfologici e strutturali caratteristici di una zona interessata da un vasto movimento gravitativo di versante con superficie profonda e meccanismo complesso.

In particolare sono stati riconosciuti:

- trincee estese alcune decine di metri, considerabili come evidenze superficiali di fratture beanti profonde;
- fessure di trazione aventi profondità e larghezza metriche, di recente formazione o riattivazione;
- scarpate in roccia di altezza anche di oltre 10 m;
- contropendenze;
- terrazzi di limitata estensione a quote differenti;
- profilo del versante caratterizzato da numerosi gradini, con secche rotture di pendenza.

Altri sintomi indicativi di un movimento gravitativo che coinvolge il versante in esame sono la presenza lungo alcuni affioramenti di numerose fratture con apertura centimetrica, di blocchi rocciosi di dimensioni di pochi metri leggermente ruotati e dislocati e più in generale, lo stato dell'ammasso roccioso caratterizzato da qualità geomeccaniche scadenti o molto scadenti, con presenza di numerose famiglie di discontinuità e formazione di superfici di debolezza lungo le quali si sviluppano dissesti superficiali (scivolamenti o crolli), date dall'intersezione tra i vari set di giunti. Si osserva inoltre una spiccata asimmetria tra le due sponde del T. Selvaspessa evidente soprattutto nel tratto tra la cascata di quota 360 m s.l.m. e le Miniere; la sponda destra è costituita in netta prevalenza da roccia affiorante ed è caratterizzata da acclività subverticale e dalla presenza all'altezza dell'orlo di scarpata da gradini che sviluppano limitati terrazzi; inoltre in destra sono particolarmente evidenti cigli e nicchie di distacco di frane in roccia e in terreno attivati durante l'evento del 1996, nonché cigli, nicchie e alvei di frana di dissesti più antichi localizzati a quote superiori. La sponda sinistra mostra invece acclività elevata ma non subverticale, si presenta costituita in parte da substrato affiorante e in parte da depositi glaciali e non presenta un profilo a gradini né marcate rotture di pendenza.

Si può inoltre osservare come la rete idrografica minore che costituisce il bacino del T. Selvaspessa, si sviluppi essenzialmente lungo la sponda sinistra, mentre la ramificazione in destra si origina solo al termine dell'area di frana; tale situazione risulta evidente anche osservando i valori di densità di drenaggio che per la sponda sinistra è di circa 5.3 mentre per la destra di 2.9. Per quanto riguarda in particolare la porzione di versante in frana, non si osservano corsi d'acqua affluenti o marcate linee di drenaggio; ciò potrebbe essere spiegato dall'elevata permeabilità del substrato roccioso particolarmente fratturato a causa del movimento dovuto alla frana oltre che dalla scarsa estensione del bacino in questo tratto.

Circa le forme riconosciute legate al movimento profondo, risulta poco agevole determinare, in mancanza di misure e di rilievi topografici recenti sufficientemente dettagliati, se vi siano state modifiche nella loro geometria causate dall'evento alluvionale dell'8 luglio 1996; tuttavia è stato possibile osservare lungo l'ammasso roccioso affiorante nei pressi della località "le Miniere", la presenza di fratture beanti ad apertura centimetrica di genesi molto recente.

La sponda destra del T. Selvaspessa nel tratto esaminato presenta un gran numero di dissesti gravitativi di varia tipologia (scivolamenti superficiali, frane di crollo o di ribaltamento, crolli in massa) sia attivati durante l'evento del '96 sia precedenti, che dimostrano una particolare vulnerabilità di questo versante a fenomeni di dissesto gravitativo rapido, manifestazioni superficiali che nel caso in esame possono considerarsi direttamente legate al processo di deformazione gravitativa profonda.

Sulla base delle osservazioni fatte, è ragionevole ipotizzare quindi che il movimento gravitativo profondo sia da considerarsi attivo e che i dissesti gravitativi superficiali osservati siano connessi all'attività del movimento gravitativo che sarebbe pertanto, in ultima analisi, la causa principale dell'attività dissestiva del T. Selvaspessa e della pericolosità della sua conoide.

Va inoltre segnalato come morfostutture quali quelle osservate in destra del T. Selvaspessa, sono diffuse lungo il versante orientale e in parte occidentale del M. te

Croce della Tola (Alpe Canà), ed interessano quindi il bacino del corso d'acqua in esame; si sottolinea però come vi sia una diversità nell'orientazione di tali morfostrutture che appaiono ruotate in direzione sud rispetto a quelle presenti lungo la fascia spondale destra, nonché l'assenza di indizi che testimonino attivazioni recenti. In generale comunque, appare possibile che il movimento franoso in destra del T. Selvaspessa possa essere connesso alle più estese deformazioni gravitative profonde di versante che hanno interessato il M.te Croce della Tola e il M.te Scincina.

Vista la scarsissima precisione della base topografica CTR utilizzata per gli elaborati di analisi del PRGC, non è stato possibile riportare con sufficiente precisione le morfostrutture osservate in sponda destra del T. Selvaspessa: pertanto nell'elaborato Geo 3 l'area in frana è stata tematizzata sotto la dicitura "Deformazione gravitativa di versante (DGPV) attiva".

Monte Croce della Tola

Diffuse morfostrutture simili a quelle descritte per il dissesto in destra del T. Selvaspessa, sono rilevabili in una vasta area che comprende un'ampia porzione di versante a monte di Romanico, Loita in Comune di Baveno e di Campino e Someraro in Comune di Stresa, (fianco orientale del M.te Croce della Tola) che le Tavole dell'Atlante dei Rischi idraulici e idrogeologici del P.A.I. indicano con la simbologia "Frana attiva". A tal proposito è stata fatta una ricerca bibliografica e storica che ha prodotto i seguenti risultati.

Pubblicazione C.N.R. – I.R.P.I. (1987)

Il lavoro dal titolo "Fenomeni di deformazione gravitativa profonda nell'arco alpino occidentale italiano. Considerazioni lito-strutturali e morfologiche" a firma dei Dott. Giovanni Mortara e Pier Franco Sorzana, ha preso in considerazione anche la zona in esame. Gli autori fanno riferimento alle indagini condotte dall'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica nel bacino padano di Torino per la redazione della "Carta dei dissesti" della Regione Piemonte.

Dalla lettura di questa pubblicazione si può evincere come lo scopo degli autori sia stata l'analisi a carattere generale della presenza delle DGPV nel territorio del Piemonte e della Val d'Aosta e l'identificazione delle condizioni litologiche, strutturali e morfologiche e del ruolo da esse giocato nella genesi di questi fenomeni gravitativi nell'arco alpino occidentale. L'analisi è stata condotta dagli autori attraverso l'osservazione di aerofotografie d'alta quota (scala 1:50.000); successivamente sui casi accertati (191) sono state realizzate analisi più approfondite su aerofotografie di maggior dettaglio allo scopo di evidenziare le principali caratteristiche morfologiche nonché da osservazioni sul terreno.

Gli autori giungono alla conclusione che nella vasta area indagata *"sono risultate cause preparatorie importanti tanto la litologia, soprattutto in relazione alle caratteristiche tessiturali del substrato, quanto le discontinuità tettoniche minori (sistemi di giunti di frattura), in particolare quando si dispongono in direzione subparallela a quella del versante"*. Inoltre vengono considerate cause talora determinanti *"i fenomeni di rilascio dei versanti conseguenti alla deglaciazione wurmiana, come starebbe ad indicare la collocazione di numerosi casi osservati in corrispondenza di confluenze glaciali e di tronchi vallivi marcatamente sinuosi"*. Infine gli autori evidenziano che *"le DGPV possono evolvere in altri tipi di frane [.....] Tuttavia tale constatazione non è sicuramente sufficiente per consentire previsioni generalizzabili. Una verifica in tal senso sarà possibile solo attraverso una*

migliore comprensione delle cause e dei meccanismi che controllano questi fenomeni”.

Non vengono prese in considerazione nello studio l'esistenza di criteri per definire lo stato di attività delle DGPV. Dalla “Carta schematica della localizzazione delle DGPV in relazione alle principali strutture tettoniche dell'arco alpino occidentale” a scala 1:1.500.000 presente nella pubblicazione in esame, si può dedurre molto indicativamente la posizione delle trincee che interessano la sponda occidentale del Lago Maggiore e che sono considerati indizi della presenza di DGPV. Si osserva come tale dissesto dovrebbe essere localizzato all'altezza del confine tra Stresa e Gignese in corrispondenza della incisione valliva antica dalla quale ha origine il ramo destro del T. Selvaspessa e il ramo sinistro del T. Erno.

Carta delle frane della Regione Piemonte

La carta delle frane, scala 1:100.000 della Regione Piemonte – Settore Prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico – Banca Dati Geologica, individua nell'area in esame un poligono descritto in legenda come “Frane per lo più antiche, riguardanti il substrato caratterizzate da diffusa quiescenza. Possibili riattivazioni.” e in particolare come “Frane con meccanismi di vario tipo spesso combinati; deformazioni gravitative profonde. Tipologie prevalenti: movimenti traslazionali associati a crolli in massa passanti a colamenti o a valanghe di roccia.” Viene anche definita verso monte del poligono una doppia linea, verosimilmente una trincea, denominata “Indizi morfologici e strutturali di deformazione gravitativa profonda”.

Nel caso della carta Regionale però la trincea non è posizionata correttamente fra il T. Erno e il T. Selvaspessa, mentre non si rilevano forme di questo tipo più ad est. Peraltro anche la frana attiva in sponda destra del T. Selvaspessa è posizionata in modo non completo sulla stessa Carta delle Frane.

Area di frana attiva secondo la classificazione PAI

L'area classificata dal PAI come “area di frana attiva” presenta un'estensione di circa 2.8 km² ed è localizzata a partire dalla sponda destra del T. Selvaspessa sino al confine con l'abitato di Someraro ed è compresa tra le quote 300 m s.l.m. e 700 m s.l.m.:

- la zona mostra caratteristiche morfologiche indicative di vari processi che hanno contribuito alla configurazione attuale del versante; tali caratteri sono costituiti da numerosi terrazzi pianeggianti di limitata estensione, posti a volte a quote differenti, da valli torrentizie con caratteristico profilo a “V”; sono rilevabili una serie di contropendenze con direzione parallela o subparallela al versante con elevazione variabile da pochi metri ad oltre una decina di metri ed estensione longitudinale generalmente abbastanza limitata, presenti dal M.te Croce della Tola sino a quota 550 m s.l.m.; tali forme appaiono per lo più colmate o semicolmate da depositi di origine glaciale, benchè si possano osservare in sporadici casi contropendenze impostate in substrato roccioso. Sono state rilevate inoltre chiari sdoppiamenti di cresta proprio al culmine del M. Croce della Tola e rare trincee sviluppate in roccia; non sono state osservate porzioni di ammasso roccioso con intensa fratturazione (ad eccezione di un'area a sud di Campino) ed evidenze di rigonfiamento del versante;
- non sono state rilevate evidenze geomorfologiche di dissesti gravitativi superficiali recenti associabili a DGPV (rock avalanches, scivolamenti rotazionali o traslazionali in roccia, frane complesse);

- non sono stati reperiti dati storici su attività di dissesto ricollegabili ad una DGPV.

Secondo i criteri e le modalità di valutazione e perimetrazione dei livelli di rischio previsti dal PAI (2. Atlante dei Rischi Idraulici e Idrogeologici Par. 5.2.) l'intensità o magnitudo è definibile, per la zona in esame, di tipo M3 (deformazione gravitativa profonda di versante di estensione maggiore di 10^6 m^2) e lo stato di attività è definibile come quiescente; ne deriva che dalla matrice in Tab. 5.3. del citato atlante, la pericolosità è del tipo P0, le modalità evolutive sono senza variazioni apprezzabili S2, da cui la pericolosità in relazione alle modalità evolutive rimane del tipo D0, e pur non essendo prevedibili interventi importanti, la pericolosità resta del tipo H0, da cui una valutazione finale di pericolosità assente Z0.

Movimenti legati alla terebrazione dell'autostrada dei Trafori

Un esempio conosciuto di movimento recente è quello di Someraro, frazione di Stresa, peraltro al di fuori dell'area delimitata dall'Atlante dei Rischi PAI. Nel corso della terebrazione della galleria autostradale detta Mottarone 1 si sono manifestati fenomeni deformativi che hanno interessato edifici dell'abitato di Someraro. Lo scavo della galleria ha infatti causato un notevole abbassamento del livello piezometrico valutabile in alcune decine di metri; tale fatto ha indotto significativi cedimenti verticali delle coperture non più sorrette dalla presenza della falda (subsidenza) e che si sono evidenziati nell'ambito dell'abitato con fessurazioni degli edifici e con l'esaurimento della fonte del lavatoio di Someraro. È stato conseguentemente predisposto da parte dell'Autostrade s.p.a. un sistema di monitoraggio nell'areale di Someraro sia di tipo topografico sia strumentale attraverso la posa di inclinometri, piezometri, deformometri ed estensimetri in foro, fessurimetri.

Da quanto riportato nei vari rapporti di sintesi delle misure di controllo, i movimenti hanno avuto un acme nel periodo estate 1989 e primi mesi 1990, a cui è seguito un progressivo assestamento, tanto che nel dicembre 1991 i lavori di scavo della galleria sono ripresi dopo la sospensione che risaliva all'ottobre 1989. Le successive misure, realizzate sino al febbraio 1999 hanno mostrato una situazione nel complesso stabilizzata con variazioni legate solamente ai normali cicli stagionali; l'originario livello piezometrico non è stato ristabilito dopo la realizzazione della canna di monte della galleria Mottarone 1.

Pubblicazione di Tibaldi et al. (2004)

La recentissima pubblicazione a cura di Tibaldi et al. (2004) prende in esame nello specifico sia la situazione morfologica presente in corrispondenza del M. te Croce della Tola in comune di Stresa sia quella del M.te Scincina in territorio comunale di Gignese, riconoscendo l'esistenza di una DGPV. Lo studio utilizza criteri geologici e geomorfologici per l'interpretazione delle morfostrutture rilevate e palesosismologici per quanto riguarda il riconoscimento delle zone di movimento e una prima cronologia degli stessi, usufruendo di osservazioni fatte lungo i fronti di scavo finalizzati alla messa in posto del nuovo metanodotto.

L'autore riconosce l'esistenza di piani di movimento correlabili con le scarpate e le contropendenze presenti sul fianco est del M.te Croce della Tola; in particolare essi sono osservabili soprattutto all'interno dei depositi glaciali più antichi (appartenenti secondo l'autore all'Alloformazione di Albizzate 180.000-120.000 anni fa) dove presentano persistenza e continuità maggiori. Nei sedimenti glaciali più recenti (appartenenti secondo l'autore all'Allogruppo di Besnate 40.000-25.000 anni fa) le superfici di movimento non sono sempre presenti: in particolare sono stati riconosciuti

discontinuità meno persistenti e meno sviluppate rispetto a quanto osservabile nei depositi più antichi e in alcuni casi è stato osservato come tali discontinuità fossero interrotte in corrispondenza dei sedimenti glaciali più recenti.

In conclusione l'autore ritiene che i movimenti gravitativi abbiano avuto luogo con una maggiore attività durante la fase interglaciale che hanno preceduto la deposizione dei sedimenti appartenenti all'Allogruppo di Besnate, con nuova attivazione nel periodo post-glaciale solo di alcuni piani di movimento e con quantità di deformazione nel complesso inferiore; non vengono fatte ipotesi sull'attuale stato di attività della DGPV né su possibili legami con la frana attiva in destra del T. Selvaspessa.

Considerazioni conclusive

Va innanzitutto rilevato come ci sia accordo sul fatto che le morfostrutture presenti sul versante est del M.te Croce della Tola e rilevabili anche nel territorio di Baveno nella zona dell'A. Piaghe a monte del nucleo di Loita, abbiano avuto origine da un processo di Deformazione Gravitativa Profonda di Versante benché si ignori la tipologia, la geometria e il meccanismo del movimento profondo. Lo stato di attività del dissesto non viene meglio specificato sui lavori a carattere scientifico presi in esame, per quanto dal lavoro di Tibaldi et al. si può dedurre che gli indizi di movimento più recenti osservati dall'autore siano superfici che hanno in parte tagliato depositi glaciali di età compresa tra 25.000 e 40.000 anni, in periodo sicuramente post-glaciale.

Al fine di valutare in prima approssimazione l'attività del dissesto riconosciuto, si ritiene opportuno fare le seguenti considerazioni:

- non si segnalano nella zona episodi dissestivi storicamente noti o di recente accadimento riconducibili all'attività della DGPV;
- esemplificativo appare il caso dell'evento alluvionale dell'8 luglio 1996: intensissime piogge cadute in un intervallo di tempo molto breve hanno interessato l'areale del Mottarone da Omegna a Stresa, provocando dissesti lungo tutta la rete idrografica dei comuni di Omegna e Baveno; la DGPV attiva identificata in sponda destra del T. Selvaspessa ha mostrato chiarissimi segni di attivazione durante l'evento alluvionale, dando luogo a numerose frane in roccia di notevoli dimensioni e con differenti meccanismi di movimento che hanno causato l'innescò di colate detritiche lungo il T. Selvaspessa fino alla sua conoide alluvionale. Il fianco orientale del M.te Croce della Tola al contrario non ha mostrato nessun segno di dissesto di particolare rilevanza, tant'è vero che il ramo del T. Selvaspessa, impostato lungo la valle glaciale sul lato occidentale del M.te Croce della Tola, non è stato riattivato durante l'evento e ha fornito scarsissimo contributo alla piena del corso d'acqua;
- la zona quindi non risulta interessata da recente dinamica dissestiva a larga scala; tuttavia, vista la complessità morfologica sottolineata in precedenza, si è ritenuto utile approfondire con adeguati monitoraggi di tipo interferometrico SAR (vedi nota ARPA Prot. n. 8572/20.4 del 05/05/2003) l'eventuale presenza di elementi indicatori di stato di attività residua di versante a scala multimetrica e di verificarne l'eventuale connessione con la DGPV attiva in destra del T. Selvaspessa; per tale motivo il Comune di Stresa ha ottenuto un nuovo contributo alla Regione Piemonte per uno studio basato sull'acquisizione ed interpretazione dei dati provenienti dal Monitoraggio Interferometrico SAR. Tale studio, che ha compreso anche la porzione meridionale del territorio comunale di Baveno, è stato recentemente ultimato ed ha segnalato la presenza di movimenti lenti di

abbassamento dell'ordine massimo di 3 mm/anno; il movimento osservato attraverso l'elaborazione di dati SAR è da considerarsi come residuo e potrebbe dipendere da fattori secondari quali le scarse caratteristiche geomeccaniche del substrato nell'areale indagato (risultanti dall'attività franosa interglaciale) e le conseguenti oscillazioni dell'acquifero in roccia la cui esistenza è testimoniata dalle numerose emergenze sorgentizie presenti in sinistra del Rio Molino in corrispondenza dell'abitato di Levo, a valle di via ai Monti e a monte di Campino nel territorio comunale di Stresa.

Per tutte le considerazioni fatte si è ritenuto di indicare nella "Carta geomorfologica e del dissesto" l'area in parola con il tematismo "area con indizi geomorfologici di DGPV stabilizzata".

2) Frane di crollo in roccia

Si tratta di fenomeni di crollo e distacco di massi, lastre o limitate porzioni rocciose, localizzati in corrispondenza di fasce spondali in roccia fratturata o interessata da discontinuità tettoniche. Le manifestazioni più importanti di questi disturbi ai fini della pianificazione urbanistica sono rappresentate dalle possibilità di distacchi di porzioni di roccia lungo i versanti o soprattutto lungo le fasce spondali dei rii. Tali dissesti possono essere inoltre favoriti dall'azione crioclastica di gelo-disgelo, dalla presenza di acque circolanti e, nel caso di crolli o ribaltamenti lungo le fasce spondali, dall'azione erosiva dei corsi d'acqua ai piedi del versante.

Nell'area urbanizzata del territorio in esame possibilità di cadute di massi isolati e di intere lastre rocciose sono state in particolar modo riconosciute lungo le pareti di granito affioranti a monte della Madonna della Scarpia e sul rilievo su cui sorge la Torre (località Feriolo); frane di crollo sui versanti spondali sono presenti lungo il Rio Loita e il Rio dei Prati Belli.

Durante l'evento del luglio 1996, si è verificato in sponda destra del T. Selvaspessa un imponente crollo in massa di micascisti e paragneiss notevolmente fratturati; la frana si è impostata subito a valle di un'area caratterizzata da numerose trincee; l'accumulo è presente in parte lungo l'alveo del corso d'acqua ma soprattutto lungo la zona di scorrimento.

3) Scivolamenti traslazionali e rotazionali in roccia

Sempre in sponda destra del T. Selvaspessa si è potuto rilevare uno scivolamento traslazionale sempre negli Scisti dei Laghi i quali, fortemente interessati dalla faglia del Selvaspessa, mostrano in corrispondenza del dissesto tessitura cataclastica ed elevato grado di alterazione.

Tali dissesti sono strettamente connessi alla dinamica del versante originata dalla DGPV, che hanno avuto come causa scatenante le intensissime piogge cadute nella notte fra il 7 e l'8 luglio 1996.

4.4. FORME DI ORIGINE TORRENTIZIA

Orli di scarpata torrentizia

Consistenti fenomeni erosivi furono presenti in epoca prequaternaria (Messiniano) in corrispondenza di periodi di essiccazione del Mediterraneo che ha provocato notevoli abbassamenti del livello marino e di conseguenza del livello di base del profilo d'equilibrio. Si produssero profondi canyon e forre nei corsi d'acqua che affluivano al mare e, via via, nei rami confluenti in essi. In periodo glaciale la maggior parte delle forre vennero colmate da materiali morenici e la valle del Lago Maggiore fu sbarrata da un apparato morenico frontale. Al ritiro dei ghiacciai l'attività erosiva dei corsi d'acqua riprese ma in condizioni completamente mutate soprattutto per la presenza del lago, che rappresenta ancora oggi il livello di base dei profili di erosione di fiumi e torrenti in esso confluenti.

Gli orli di scarpata torrentizia così come osservabili al momento, rappresentano l'elemento morfologico presente alla sommità di una zona acclive al passaggio ad una zona pianeggiante o comunque con minore pendenza. Questa forma è dovuta alla sovrapposizione delle forme derivate dai processi erosivo-deposizionali di origine ed età glaciale e post glaciale (in genere si tratta di fenomeni di erosione regressiva legate a instabilità gravitativa del substrato e delle coperture, spesso causati da scalzamento al piede o comunque da una spiccata erosione del fondo ad opera dei corsi d'acqua, dovuta all'abbassamento del livello di base del profilo di equilibrio) sulla morfologia preesistente originata per lo più in epoca messiniana.

Tali forme sono state riconosciute sia all'interno delle zone a depositi glaciali, sia in corrispondenza di aree a substrato roccioso affiorante (limiti di forre torrentizie) o subaffiorante.

Nel territorio comunale sono state riconosciute moltissime di queste forme, per lo più abbastanza antiche e corrispondenti alle profonde incisioni dove corrono i corsi d'acqua torrentizi.

Erosione spondale e di fondo

Queste forme, sempre ai sensi della D.G.R. n. 45-6656 del 15-7-2002, sono comprese nella dicitura "dissesti lineari di origine torrentizia". Gli episodi di piena più consistenti determinano fenomeni di erosione spondale e di fondo soprattutto nel caso in cui i torrenti scorrano lungo depositi superficiali o su rocce cataclasate. Tali forme sono riconoscibili praticamente lungo tutti gli alvei dei rii che interessano il territorio di Baveno, in particolare il T. Selvaspessa e il R. Pessina.

Data la frequenza di insediamenti abitativi o produttivi lungo i corsi d'acqua una parte di questi fenomeni erosivi è attualmente controllata dalla presenza di difese spondali o trasversali, in particolare sui rii maggiori, in corrispondenza degli attraversamenti stradali e ai margini degli edifici.

Percorsi di deflusso

Si tratta di forme localizzate entro le conoidi alluvionali o le zone di espansione torrentizia dei vari corsi d'acqua presenti nel territorio comunale di Stresa; sono forme longitudinali debolmente incise che si dipartono in genere dall'apice di conoide, che presentano andamento che si discosta ad angolo variabile dalla direzione del canale principale e rappresentano le tracce di vie di deflusso preferenziali utilizzate dai rii nel caso di esondazione e tracimazione di acque e detriti.

Vengono distinti:

- percorsi di deflusso non riattivabili: per ragioni geomorfologiche si considera che non possano più essere coinvolgibili in eventi di fuoriuscita di acqua e detriti;
- percorsi di deflusso riattivabili: per queste forme si considera geomorfologicamente possibile l'attivazione (fenomeno detto di "avulsione") almeno del tratto adiacente l'alveo attivo;
- percorsi di deflusso riattivabili solo per crollo o grave danneggiamento delle opere di difesa: tali percorsi sono geomorfologicamente ancora attivabili, tuttavia la presenza di opere di difesa e di arginatura rendono impossibile il loro utilizzo se non per l'abbattimento o grave danneggiamento delle stesse.

I percorsi di deflusso considerati tuttora riattivabili, lo sono almeno per quanto riguarda i tratti adiacenti l'alveo naturale; proseguendo verso la foce infatti il deflusso di acque miste a detriti viene intercettato dalle strade (con formazione delle cosiddette "strade-alveo") che ne determinano quindi le direzioni e le caratteristiche di propagazione. Dove è stato possibile, sono state evidenziate anche le principali "strade-alveo" attivabili in caso di piene torrentizie.

Solchi di ruscellamento concentrato

Queste forme sono presenti nelle aree, generalmente piuttosto acclivi, in cui le acque di pioggia tendono a concentrarsi in percorsi preferenziali in grado di provocare erosione nelle coltri superficiali. Frequentemente il ruscellamento concentrato viene innescato da opere viarie trasversali al pendio che raccolgono i flussi laminari e li concentrano a valle in corrispondenza di tombini e caditoie.

4.5. DINAMICA LACUSTRE

Nella "Carta geomorfologica e dei dissesti" a scala 1:5.000 sono state evidenziate le isoipse 197.61 m s.l.m. (livello piena lacustre del 14-15 ottobre 1993) e 197.94 m s.l.m. (livello piena lacustre 14-15-16 ottobre 2000); le zone del territorio di Baveno interessate da tale dinamica sono le fasce spondali del lago e soprattutto l'area corrispondente alla piana alluvionale del Toce (Piano Grande). Gli allagamenti derivati dalle piene del lago sono generalmente ad energia bassa o nulla anche se il moto ondoso innescabile dalla presenza di venti di provenienza nord-orientale che generalmente soffiano al termine delle piogge, può causare l'erosione dei terreni lungo le sponde ma anche danni rilevanti alle opere di difesa a lago, svuotamento dei riempimenti a tergo delle stesse o addirittura danni ai serramenti dei fabbricati allagati, specialmente se all'energia del moto ondoso si aggiunge quella del materiale in flottazione.

Durante tali episodi si verificano scarse deposizioni di tipo sabbioso-limoso; rilevante è, invece, durante le fasi di abbassamento, la deposizione di materiale vegetale o anche di rifiuti flottati dai torrenti e poi trasportati dalle correnti e dal moto ondoso del lago.

Opposta, invece, è l'azione delle magre che rielabora e erode i terreni alla base delle fondazioni dei muri di sostegno, mette allo scoperto le canalizzazioni fognarie o, addirittura, produce fenomeni di avvallamento di sponda determinati dal mancato sostegno piezometrico ai versanti subacquei e alle pressioni di filtrazione dell'acqua da monte.

5. GEOLOGIA TECNICA

5.1. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE DELLE ROCCE

Le proprietà geomeccaniche del substrato roccioso sono strettamente dipendenti dalla composizione mineralogica, dagli elementi strutturali e microstrutturali, dallo stato di alterazione ma soprattutto dalla presenza e dalle caratteristiche delle superfici di discontinuità (piani di scistosità, stratificazioni, fratture, ecc.).

Per quanto riguarda il materiale roccia, le caratteristiche geomeccaniche sono in generale buone o discrete, con peggioramenti solo in corrispondenza delle bancate di micascisti, di livelli di paragneiss particolarmente ricchi in miche e di conseguenza molto foliati e soprattutto di litotipi interessati da discontinuità tettoniche e quindi trasformati in cataclasiti o in rocce incoerenti.

Zone fratturate sono presenti abbastanza diffusamente, soprattutto in corrispondenza delle fasce spondali del T. Selvaspessa; per una valutazione di stabilità sono comunque basilari le direzioni dei piani di scistosità e fratturazione rispetto ai pendii naturali o agli intagli artificiali presenti o da realizzarsi.

La direzione dei piani di scistosità negli Scisti dei Laghi è generalmente tra i 50° e i 70° (quindi da SO-NE a OSO-ENE); l'inclinazione è verso SE, variabile fra i 60° e i 80°. Tuttavia in alcune zone, sono frequenti bancate subverticali o addirittura immergenti verso NO.

Per quanto riguarda i set di fratturazione, si può riconoscere in generale 3-4 famiglie di giunti che interessano gli Scisti dei Laghi; a scala regionale si è osservata frequentemente la presenza di un sistema a direzione circa 60° con immersione verso SO di 50°-60°, e meno diffusamente ma comunque riconoscibile un altro set di fratturazione subperpendicolare a quello generale.

Nel caso della presenza di set di fratturazione in genere beanti e in comunicazione fra loro si può ipotizzare la possibilità di una circolazione d'acqua per fessurazione, con l'esistenza di acquiferi in roccia anche perenni.

Gli affioramenti granitici non presentano foliazione e appaiono massicci, in genere privi di sistemi di fratturazione beanti e, conseguentemente, con buone caratteristiche geomeccaniche; anch'essi presentano 2-3 famiglie di fratture a giacitura variabile.

Paragneiss e micascisti appaiono sempre foliati, talora chiaramente scistososi e caratterizzati da numerosi piegamenti a piccola e media scala; anche in queste litologie si possono riconoscere i set di fratturazione regionali prima descritti.

In sintesi si può affermare che le caratteristiche geomeccaniche degli ammassi rocciosi sono in generale abbastanza buone per quanto riguarda i graniti, da discrete a mediocri per i paragneiss e le rocce di contatto, da discrete a scadenti per quanto riguarda i micascisti. Va ancora sottolineato che in presenza di discontinuità tettoniche tutti i litotipi hanno subito processi di cataclasi e di alterazione tali che dal punto di vista geomeccanico sono da considerarsi molto scadenti.

Al fine di fornire una prima caratterizzazione geomeccanica del substrato roccioso e non potendo disporre in modo diffuso di prove tecniche sulle rocce interessate, si è ritenuto di utilizzare la metodologia proposta dalla I.R.S.M. (International Society for Rock Mechanics) denominata B.G.D. (Basic Geotechnical Description of Rock Masses, 1980). Tale metodologia presenta due requisiti fondamentali:

- è basata su dati quantitativi che è possibile rilevare in affioramento o eccezionalmente da prove tecniche effettuate;
- fornisce una indicazione di massima sul comportamento meccanico di un ammasso roccioso.

Nell'utilizzare la B.G.D. sono state prese in esame le litologie fondamentali presenti nel territorio:

- Graniti
- Paragneiss e rocce di contatto
- Micascisti

Per quanto concerne i parametri previsti dalla B.G.D. è stato possibile eseguire le seguenti osservazioni, che vanno intese come ranges di variazioni di larga massima.

<i>Litotipo</i>	<i>GRANITI</i>	<i>MICASCISTI</i>	<i>ROCCE DI CONTATTO</i>
Condizioni di alterazione "W"	W1	W1-W2 localmente W3	W1 localmente W2
Spessore degli strati "L"	L1 - L2	L3 - L4	L2 - L3
Intercetta delle fratture "F"	F1 localmente F2	F3 localmente F4	F2 localmente F3
Resistenza compressione monoassiale "S"	1.800-2.300 kg/cm ²	Sani 600-900 kg/cm ² Alterati 100-300 kg/cm ²	Sani 1.000-2.000 kg/cm ² Alterati 700-900 kg/cm ²
Angolo di attrito delle fratture "A"	40-45°	Sani 35-45° Alterati 30-35°	Sani 40-50° Alterati 35-45°

5.2. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Per quanto riguarda i terreni è possibile ottenere una loro prima caratterizzazione geotecnica sulla base dei principali parametri geotecnici, cioè granulometria, peso di volume (γ) angolo di attrito interno (φ) e coesione totale (C).

I parametri sopra indicati possono essere valutati approssimativamente anche sul terreno attraverso osservazioni empiriche o semplici prove. Premesso tutto questo è stato possibile eseguire una prima caratterizzazione geotecnica di massima dei terreni riconosciuti durante il rilievo geologico ai fini della progettazione delle opere. Una stima di tali parametri è rappresentata nella seguente tabella:

<i>Depositi</i>	γ (t/m ³)	φ (°)	<i>C</i> (kg/cm ²)
Depositi alluvionali torrentizi e di conoide alluvionale	1.7 - 2.1	30 (sabbie e ghiaie) 35/40 (depositi caotici in alveo montano)	0.0
Depositi fluviali della piana del F.Toce	1.6 - 2.0	25 - 35	0.1 - 1.0
Depositi glaciali	1.9 - 2.1	35 - 40	0.1 - 0.5
Lenti sabbiose in depositi glaciali	1.7 - 1.9	30 - 35	0.0
Lenti limoso-argillose in depositi glaciali	1.6 - 1.8	25 - 30	0.1 - 1.0
Limi lacustri	1.6 - 1.8	25 - 30	0.1 - 1.0
Depositi detritici di falda, frana o discarica di cava	1.8 - 2.0	35 - 45	0.0

Circa la coltre eluvio-colluviale, essa rappresenta la parte più superficiale dei terreni, in cui l'azione della vegetazione e degli agenti atmosferici ha prodotto fenomeni di trasformazione tali da escludere la possibilità di una univoca caratterizzazione geotecnica, che comunque appare da scadente a mediocre. Si tratta in genere di limi sabbiosi con ciottoli ed elevata componente organica; tali terreni non sono mai utilizzabili come terreni di fondazione.

6. IDROLOGIA

La pericolosità naturale presente sul territorio comunale di Baveno soprattutto per quanto riguarda la zona urbanizzata è da ascrivere quasi esclusivamente alla dinamica idraulica dei numerosi corsi d'acqua presenti.

Di conseguenza ai fini della pianificazione territoriale, l'analisi idrologica sommata a quella geologico-strutturale e geomorfologica assume un'importanza fondamentale. In questo capitolo sono brevemente riportati metodi e risultati per il calcolo dei parametri idrologici già utilizzati e ricavati dal sottoscritto nei progetti di sistemazione idraulica di alcuni rii interessati dall'evento alluvionale dell'8 luglio 1996.

6.1. CARATTERISTICHE MORFOMETRICHE DEI CORSI D'ACQUA

	Superficie del bacino (km ²)	Lunghezza asta principale (km)	Quota confluente a lago (m s.l.m.)	Quota massima (m s.l.m.)	Quota media (m s.l.m.)	Pendenza alveo (°)	Indice di Melton
R. Corto	0.54	2.4	194	977	676	32	1.06
R. della Scuderia	0.32	1.6	197	720	475	32	0.92
R. Roncaro	0.52	2.1	193	866	556	32	0.93
Rio ?	0.33	2.2	195	840	518	29	1.12
R. Loita	0.26	2	209 nel R. Molino di Ripa	830	531	31	1.22
R. Molino di Ripa	0.97	3.1	195	962	616	25	0.79
R. Cossola	0.93	2.7	198	877	521	25	0.70
R. delle Piovere	0.54	2.3	245 nel T. Selvaspessa	845	481	26	0.93
T. Selvaspessa	7.28	7.2	198	1491	883	18	0.49
R. Pessina	1.13	2.6	198	953	474	29	1.19
R. dei Pesci	0.93	2.4	198	855	415	27	0.68
R. Tombinone	0.71	1.8	195	890	429	28	
R. I M. Camoscio	0.75	1.9	197 nel T. Stronetta	890	408	36	1.27
R. II M. Camoscio	0.26	1.7	196 nel T. Stronetta	890	461	38	1.36
R. Cantonaccio	0.47	1.44	198 nel T. Stronetta	750	402	32	0.80
T. Stronetta	10.8	9	195	1383	611	13	0.35

6.2. EVENTI STORICI

Il territorio comunale di Baveno è stato interessato negli ultimi cento anni da numerosi eventi dissestivi legati principalmente alla dinamica torrentizia (e indirettamente alla dinamica gravitativa ad essa connessa) e lacustre. I corsi d'acqua maggiormente colpiti da tali fenomeni sono il T. Stronetta e i suoi affluenti di destra, il T. Selvaspessa e gli affluenti di destra del Lago Maggiore.

Gli eventi di dissesto riguardanti il T. Stronetta si possono distinguere tra quelli legati agli innalzamenti del livello lacustre (maggiormente documentati) e quelli legati a forti piene degli affluenti di destra dovuti ad eventi piovosi di breve durata e forte intensità.

Il più grave degli eventi legati all'innalzamento del lago è quello datato 1868 con quota lago a 199.81 m s.l.m. Nel ventesimo secolo la piena maggiore si è verificata nel 2000 con livello lacustre a 197.94 m s.l.m.

Le notizie storiche concernenti le piene degli affluenti in sponda destra e sugli effetti in conoide e nell'area di fondovalle sono decisamente scarse e frammentarie. In ogni caso nella seconda metà del nostro secolo intensi fenomeni di precipitazioni e di piene del T. Stronetta si sono avuti negli anni 1951-58-61-63-64-65-68-71-76-79-87-91.

Gli eventi storici rispetto ai quali è possibile dedurre informazioni sulla dinamica idraulica del T. Selvaspessa sono numerosi: particolarmente gravi risultano essere stati quelli del

secolo scorso e della prima parte del '900, anche se l'esame della cartografia antica è indicativa di probabili precedenti divagazioni dell'asta torrentizia sulla conoide. Il più grave di tali eventi risulta essere quello del 1868, contemporaneo ad altre alluvioni distruttive nell'Ossola e nel Verbano. In tale occasione il T. Selvaspessa fuoriusciva dall'alveo naturale depositando rilevanti spessori di materiale sulle fasce spondali. All'inizio del nostro secolo (1907?) il T. Selvaspessa, a seguito di un'occlusione in apice, fuoriusciva in sponda sinistra in cui depositava rilevanti quantità di materiale. A seguito di tali eventi venne eseguito un significativo disalveo in apice e furono rinforzati e ampliati gli argini ottocenteschi. Nel 1929 il torrente fuoriusciva in sponda destra nella zona dell'attuale campo sportivo. Dopo tali episodi, fonti orali ricordano episodi alluvionali significativi ma non fuoriuscita, dagli argini.

Poiché i gravi episodi segnalati sono concomitanti a precipitazioni considerate a tempo di ritorno secolare si può essere indotti a ritenere che le cause delle catastrofiche alluvioni siano state esclusivamente determinate da imponenti portate di piena; in realtà, come risulta dai vari studi effettuati sul bacino torrentizio, le cause sono più complesse e legate a motivi geologico-geomorfologici senza i quali l'azione torrentizia da sola non avrebbe potuto determinare effetti così rilevanti.

6.2.1. EFFETTI DELL'EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 LUGLIO 1996

a) Torrente Stronetta

Dall'asta torrentizia del T. Stronetta si sono verificate fuoriuscite per rigurgito con conseguente allagamento delle aree immediatamente a monte delle sezioni insufficienti o degli ostacoli in alveo; particolari punti critici si sono rilevati:

- il tratto coperto in zona Dimas e Sandokan;
- la strettoia in corrispondenza Strada Tecnoparco;
- il ponte di Via Garlanda;
- l'attraversamento SNAM.

Pressoché tutti i torrenti hanno messo in evidenza un'attivazione eccezionale con particolare riguardo ai seguenti:

- il Rio Cantonaccio ha registrato vistose erosioni in alveo e negli affluenti di destra, con innesco nell'asta principale di una colata detritica e conseguente deposizione grossolana in conoide, danni ad una abitazione, occlusione del sottopasso ANAS, tracimazione sopra la s.s. n.33 e deposizione di barre sabbiose in alveo del T. Stronetta;
- particolare comportamento hanno evidenziato alcuni colatori provenienti dai versanti del Monte Camoscio, dove antichi e recenti lavori di cava avevano formato falde e coni di detrito artificiale lungo colatori preesistenti; tali depositi hanno registrato fenomeni di erosione con formazione di colate detritiche (debris flow), distruzione di strade e attrezzature di cava, riattivazione di antichi percorsi di deflusso torrentizio e successivo invasione dell'asse della s.s. n.33 con materiale sabbioso ghiaioso.

Durante l'evento dell'8 luglio 1996, verificatosi con livelli medi del lago, le aree pianeggianti di fondo valle non interessate direttamente da corsi d'acqua sono state caratterizzate da inondazioni con scarso o nullo deposito sabbioso nelle porzioni più depresse con coinvolgimento anche di alcune zone urbanizzate.

b) Torrente Selvaspessa

1) *Dalla foce al ponte ferroviario*

Si sono verificati sovralluvionamenti ed erosioni spondali con parziale abbattimento di un argine in pietrame in sponda sinistra; è stata demolita una passerella pedonale.

2) *Ponte ferroviario linea Arona-Domodossola*

Si sono verificati scalzamenti delle fondazioni delle due pile centrali con lievi cedimenti di una di esse.

3) *Dal ponte ferroviario alla briglia in corrispondenza del ponte comunale.*

Si sono verificati sovralluvionamenti ed erosioni di argini in terra.

4) *Dal ponte comunale all'apice*

Si è avuto un grave sovralluvionamento con riattivazione di antichi percorsi di deflusso in sponda sinistra, distruzione di un campeggio e alluvionamento delle aree urbanizzate di Oltrefiume sino alla s.s. n.33 e, lungo questa, sino al lago. In sponda destra sono avvenute erosioni spondali e tracimazioni locali, in corrispondenza dell'apice distruzione di una passerella pedonale (quota 278 m s.l.m.).

5) *Viadotto autostradale*

Si sono avute erosioni spondali con distruzioni di arginatura e briglie a difesa delle spalle del viadotto.

6) *A monte del viadotto*

Tutto l'alveo è ostruito da materiali mobilizzabili depositati dal torrente e da alcuni tributari in sinistra e presenta lungo le fasce spondali diffuse frane in roccia e scivolamenti in coltre (in particolare lungo la sponda destra). La presa dell'acquedotto è andata distrutta. Nel tratto montano in comune di Stresa sono presenti frane complesse che interessano i depositi glaciali.

c) Rii minori

In pratica tutti i rii presenti sul territorio comunale di Baveno sono stati interessati da micro franosità lungo l'alveo montano, da erosioni di fondo e spondali, nonché da sovralluvionamenti, tracimazioni ed allagamenti in corrispondenza di sezioni di deflusso insufficienti (si veda al proposito l'elaborato Geo 4 "Carta degli effetti dell'evento alluvionale 8 luglio 1996" a scala 1:5.000). Lungo i rii Pessina, Loita, Roncaro, Piovere e Molino di Ripa si sono avuti danneggiamenti a ponticelli stradali, muri e arginature e nel caso del Rio Cantonaccio e del Rio delle Piovere anche danni ad edifici privati. Nella zona montana del Rio Pessina si sono verificati impulsi di piena dovute a colate detritiche, che tuttavia non hanno raggiunto l'area urbanizzata in quanto gran parte del materiale si è depositato a monte dell'autostrada. Lungo l'area coperta da detriti di cava presente sul fianco orientale del M.te Camoscio, si è verificato uno scivolamento superficiale evoluto in colata detritica lungo un colatore affluente di destra del Rio Pessina; tale dissesto si è riattivato nel 2002 per arretramento del ciglio di distacco.

6.3. ANALISI IDROLOGICA

6.3.1. AFFLUSSI METEORICI

L'esame degli afflussi verificatisi nell'evento dell'8 luglio 1996 è illustrato nella "Analisi delle precipitazioni dell'evento alluvionale dell'8 luglio 1996" a cura di I. Isoli e A. Sassi a cui si rimanda. Tramite elaborazioni statistiche è stato possibile ricavare le relazioni rappresentative delle curve di possibilità climatica relative all'areale interessato dall'evento (che comprende l'intero territorio comunale di Baveno), per durate comprese tra 1 e 24 ore e tra 10' e 60'. Sono stati anche ricavati i parametri "a" e "n" validi per lo stesso areale per diversi tempi di ritorno e riportati nelle seguenti tabelle:

Parametri a e n a diversi tempi di ritorno per durate comprese tra 1 e 24 ore

10		50		100		200		500	
a	n	a	n	a	n	a	n	a	n
66.8	0.45	84.9	0.47	93.1	0.47	101.6	0.47	109.9	0.48

Parametri a e n a diversi tempi di ritorno per durate comprese tra 10' e 60'

10		50		100		200		500	
a	n	a	n	a	n	a	n	a	n
62.1	0.68	79.8	0.63	89.0	0.64	96.8	0.64	107.0	0.63

I parametri sopraindicati devono essere considerati come cautelativi per il metodo con cui sono stati ricavati (analisi probabilistica su più stazioni), ma si ritiene che, per la tipologia delle precipitazioni che interessano questa zona, sia più opportuno osservare criteri assai conservativi.

Poiché i tempi di corrvazione dei rii presenti sul territorio in esame sono tutti inferiori all'ora, sono stati utilizzati i parametri corrispondenti a leggi di possibilità climatica ricavate sulla base dei dati di altezza di pioggia di durata inferiore all'ora.

6.3.2. AFFLUSSI SUI BACINI IMBRIFERI

I metodi utilizzabili per ottenere una valutazione statistica delle piogge ragguagliate sono numerosi, ma non sempre di facile applicazione. Si ritiene interessante e applicabile ai bacini più estesi cioè quelli di T. Stronetta e T. Selvaspessa il metodo proposto e utilizzato da Pezzoli e già utilizzato per il calcolo degli afflussi verificatisi in Valle Ossola in occasione degli eventi alluvionali del 1978.

Ricavati i parametri a e n relativi al centro del bacino in esame, si calcolano i parametri a' e n', che tengono conto della diminuzione dell'intensità media di pioggia con il crescere dell'area A, attraverso le seguenti espressioni:

$$a' = a (1 - 0.052 A + 0.002 A^2)$$

$$n' = (4 n + 0.07 A) / (3 L)$$

Le nuove leggi di possibilità climatica possono, quindi, essere utilizzate per il calcolo dei deflussi senza applicazione di un coefficiente di ragguaglio.

È possibile a questo punto ricavare tramite la relazione $P'_c = a' T^{n'}$ il valore di pioggia critica ragguagliata utile per il calcolo delle portate di piena.

Per i rii minori si è ritenuto invece più opportuno utilizzare direttamente i parametri “a” e “n” e un coefficiente di ragguaglio che, secondo quanto consigliato dal Weather Bureau, avrà come valore 0.9.

6.3.3. CALCOLO DELLE PORTATE DI PIENA

Il calcolo delle portate di piena determinate dai vari prevedibili afflussi alla rete può essere effettuato in vari modi.

Per tale calcolo in carenza di dati sperimentali che consentano un confronto tra ietogrammi e idrogrammi, si è utilizzato il metodo cinematico ritenuto il più affidabile visto le caratteristiche dei bacini colpiti dall'evento alluvionale dell'8 Luglio 1996. Il metodo cinematico consente di valutare la massima portata di un corso d'acqua in relazione ad un evento critico attraverso la relazione che per i torrenti Selvaspessa e Stronetta sarà la seguente:

$$Q_{\max} = 0.277 \varphi P'_c A / T_c$$

dove

φ : coefficiente di deflusso

P'_c : pioggia critica ragguagliata

A: area del bacino

T_c : tempo di corrivazione

Per i rii minori la formula utilizzata è stata:

$$Q_{\max} = 0.277 \varphi C_r P_c A / T_c$$

dove:

φ : coefficiente di deflusso

C_r : coefficiente di ragguaglio

P_c : pioggia critica

A: area del bacino

T_c : tempo di corrivazione

Tale metodo si basa sulle considerazioni che una precipitazione, purché uniformemente distribuita, produce colmi di piena sempre crescenti fintanto che la sua durata non superi il tempo di corrivazione mentre per durate $t_r > t_c$ la portata, una volta raggiunta la portata massima, si mantiene approssimativamente costante per un intervallo $\Delta = t_r - t_c$ (onda di piena trapezia).

Di seguito sono illustrate le metodologie utilizzate per la parametrizzazione dei bacini secondo il modello cinematico.

6.3.3.1 COEFFICIENTE DI EVAPOTRASPIRAZIONE

Il coefficiente di evapotraspirazione ε si definisce come rapporto fra gli afflussi che effettivamente alimentano la rete e gli afflussi piovuti e sta ad indicare la frazione di acqua perduta per evapotraspirazione.

Trattandosi di scrosci di elevatissime intensità che avvengono in genere nell'ambito di precipitazioni intense della durata di qualche ora e che determinano condizioni di umidità relativa dell'area prossime al 100%, si può ritenere trascurabile la percentuale di pioggia evaporata durante la durata critica, e quindi di può assumere $\varepsilon = 1$.

6.3.3.2. COEFFICIENTE DI DEFLUSSO DI PIENA

Il coefficiente di deflusso si definisce come il rapporto fra il volume dell'acqua che defluisce attraverso una data sezione e il corrispondente afflusso in un certo arco di tempo.

Il coefficiente di deflusso φ può essere considerato come il prodotto di numerosi coefficienti, tra cui i principali sono i seguenti (Gabella):

$$\varphi = \varphi_c \varphi_p \varphi_i$$

dove :

φ_c : coefficiente dipendente dalla copertura vegetale

φ_p : coefficiente dipendente dalla permeabilità dei terreni

φ_i : coefficiente dipendente dalla pendenza del terreno

Per il T. Selvaspessa e per il T. Stronetta è stata utilizzata la media ponderata dei coefficienti ricavata dalla analisi delle singole aree componenti i bacini imbriferi.

Per i rii minori si è ritenuto opportuno, visto l'estensione ridotta dei bacini e le caratteristiche geologico-geomorfologiche, utilizzare un valore di coefficiente di deflusso pari a 0.8.

6.3.3.3. TEMPO DI CORRIVAZIONE

Il tempo di corrivazione è il tempo necessario perché, in un dato bacino tutte le particelle d'acqua defluenti giungano alla sezione sottesa.

Il metodo più sicuro per calcolare il tempo di corrivazione di un bacino è quello della misura dei tempi intercorrenti fra i massimi degli scrosci e gli inizi dei colmi di piena, ma evidentemente questo metodo prevede le disponibilità degli ietogrammi e degli idrogrammi di ciascun evento che come si è già visto, consentirebbe di evitare tutto il calcolo attraverso modelli. In carenza di tali dati occorre ricorrere ai metodi alternativi basati sulle analisi delle velocità di movimento delle particelle liquide.

Il metodo qui utilizzato è quello di Visentini e Giandotti:

$$T_c = \frac{4 \sqrt{S} + 1.5 L}{0.8 \sqrt{H_{med} - H_{min}}}$$

Si tratta di una formula tarata su numerose esperienze reali che utilizza parametri facilmente misurabili.

6.4. CARATTERISTICHE IDRAULICHE DEI CORSI D'ACQUA E DEL LAGO MAGGIORE

Il territorio comunale di Baveno presenta un reticolato idrografico piuttosto articolato, con corsi d'acqua di diversa importanza. Su molti di questi corsi d'acqua sono già stati eseguiti alcuni studi idraulici, in parte anche dallo scrivente, approfonditi soprattutto a seguito dell'evento alluvionale dell'8/7/96. Nei paragrafi seguenti verranno quindi esaminati i corsi d'acqua presenti, indicando per ognuno gli studi e i dati disponibili sia per una valutazione delle portate di piena, sia nei riguardi di quanto avvenuto durante l'evento alluvionale del luglio 1996 o di eventi precedenti di notevole entità.

L'area è interessata dai seguenti corpi idrici e dalla loro dinamica:

- il Lago Maggiore, le cui variazioni di livello determinano periodici allagamenti delle fasce spondali e interferiscono con fenomeni di rigurgito sui corsi d'acqua ad esso affluenti;
- il Fiume Toce, che scorre a poca distanza dal territorio comunale con una propria dinamica legata ad eventi di piena, con tracimazioni, erosioni, deposizioni e fenomeni di rigurgito legati alle variazioni di livello del Lago Maggiore; il fiume riceve a pochi chilometri di distanza il T. Strona, il suo importante affluente, con imponenti piene e con una vistosa conoide terminale;
- il T. Stronetta, che presenta caratteristiche idrauliche particolari e fenomeni di tracimazione periodica dovuta prevalentemente a problemi di rigurgito con il Lago Maggiore;
- il T. Selvaspessa e i rii minori defluenti dalle pendici settentrionali e orientali del M. Mottarone.

Tutti questi corsi d'acqua sono in qualche misura reciprocamente interferenti e pertanto il sistema idraulico complessivo risulta notevolmente complesso e tale da non consentire modellizzazioni semplici. Nei paragrafi che seguono vengono illustrate le caratteristiche salienti del sistema e alcuni modelli possibili di valutazione delle dinamiche limite interferenti.

6.4.1 LAGO MAGGIORE

È noto che i colmi di piena del Lago Maggiore presentano tempi di ritardo sui massimi afflussi dell'ordine di 12-36 ore. La valutazione degli afflussi critici è quindi relativa alle precipitazioni massime di analoga durata. Per il bacino imbrifero del Lago Maggiore esistono studi specifici molto validi, a cura del C.N.R. Istituto di Idrobiologia e, in particolare, esiste una "Carta delle precipitazioni massime di 1 giorno" a cura di A.Carollo, F.Contardi, V.Libera, A.Rolla, che prende in esame il periodo di osservazione 1921-1980 e che è da considerarsi tuttora valida.

La piena del settembre - ottobre 1993

La piena dell'autunno 1993 ha presentato una serie prolungata di alti livelli, con tre colmi consecutivi; il primo di questi colmi ha portato il livello lacustre fino a 196.81 m s.l.m. alla mezzanotte del 25/9/93; le fasi di maggior crescita del livello sono avvenute nel pomeriggio e nella serata del 24/9/93 con velocità di risalita dell'acqua di 7-8 cm/ora. La

diminuzione di livello dopo il primo colmo, così come dopo i successivi, è avvenuta con velocità di circa 1 cm/ora. Le successive piogge hanno portato ad un secondo colmo, con massimo di 196.71 m s.l.m. alle ore 8 del 3/10/93. A partire dal giorno 6/10/93 ulteriori precipitazioni fanno innalzare ancora il livello lacustre fino ad una quota di 197.50 m s.l.m. (ore 12 del 9/10/93) con velocità di punta di 10 cm/ora nel tardo pomeriggio del giorno 8/10/93; dopo un piccolo periodo di decremento si ha il definitivo colmo a 197.61 m s.l.m. alle ore 20 del 14/10/93.

La piena dell'ottobre 2000

Nei giorni 14-15-16 ottobre 2000, a seguito eccezionali precipitazioni su tutto il bacino del Lago Maggiore, avvenute con particolari intensità nella parte montana del bacino del Fiume Toce, si sono verificati deflussi altrettanto eccezionali nella zona terminale e deltizia del fiume stesso, nonché, di conseguenza, elevatissimi livelli idrometrici del Lago Maggiore che ha raggiunto la quota di 197.94 m s.l.m. alle ore 23.30 del giorno 16 ottobre, da considerarsi il livello più elevato a partire dalla storica piena del 1868, anno in cui peraltro il Lago Maggiore aveva raggiunto la ragguardevole quota di 199.81 m s.l.m. La risalita di livello del lago è stata lineare, con un aumento pressoché continuo di 4-5 cm/ora, senza punti di flesso; la piena del 1993, al contrario, era costituita da tre risalite, intervallate da periodi di stasi. Del resto le precipitazioni del 1993 si erano sviluppate su un periodo di tre settimane, mentre nell'ottobre 2000 l'evento è risultato concentrato in pochi giorni. Dopo il colmo, il livello del lago ha cominciato a scendere con una diminuzione media di 1 cm/ora.

Fenomeni di magra

Per quanto riguarda le magre, la regolazione all'incile attraverso la diga della Miorina ha avuto un effetto benefico e si può ritenere ai fini pratici che il livello lacustre non possa scendere sotto la quota 192.00 m s.l.m. se non all'incirca una volta al secolo; le variazioni nelle magre sono infatti meno vistose di quelle delle piene. La media delle magre è di circa 193.00 m s.l.m. e si verifica ogni 1-2 anni; la quota 192.50 m s.l.m. è superata ogni 5-6 anni; la quota 192.10 m s.l.m. è superata mediamente ogni 20 anni.

Valutazione statistico-probabilistica dei livelli lacustri

L'analisi è stata condotta su varie serie di diverso livello di affidabilità:

a) Periodo 1177 - 1828

L'analisi del C.N.R. è basata su cronache locali e solo su piene importanti. Indicativamente risulta che il superamento della quota 197.50 possedeva tempo di ritorno secolare, ma anche che la piena massima aveva raggiunto l'incredibile quota di 203.67 m s.l.m.

b) Periodo 1829 - 1867

Corrisponde al primo periodo di misura dell'idrometro di Sesto Calende. Il periodo è troppo breve per poter trarne considerazioni statistiche se non quelle esposte al punto seguente.

c) Periodo 1868 - 1942

Viene solitamente esaminato separatamente dal precedente in quanto si ritiene che la piena del 1868 abbia causato un abbassamento dell'incile a Sesto Calende; in effetti confrontando i due periodi risulta che i tempi di ritorno delle piene sono lievemente aumentati dopo il 1868.

d) Periodo 1942 - 1951

Questo breve periodo, poco significativo sul piano statistico, inizia con la messa in funzione della diga di Miorina e termina con l'inizio del funzionamento dell'idrometrografo di Pallanza.

e) Periodo 1952 - 2000

Rappresenta il periodo più ricco di misure precise e affidabili. L'analisi degli eventi di superamento non evidenzia per altro significative differenze con i periodi precedenti presi nel loro complesso.

Nella tabella allegata si riportano in modo riassuntivo gli eventi storici di superamento di quote con intervallo di 0.5 m, i livelli massimi raggiunti in ogni periodo e i relativi tempi di ritorno teorici per ciascuna serie.

Quote m.s.l.m	Periodo 1177-1828 Cronache locali		Periodo 1829-1867 Sesto Calende		Periodo 1868-1942 Sesto Calende		Periodo 1943-1951 Sesto Calende		Periodo 1952-2000 Pallanza	
	Numeri eventi	Tempi di ritorno (anni)	Numeri eventi	Tempi di ritorno (anni)	Numeri eventi	Tempi di ritorno (anni)	Numeri eventi	Tempi di ritorno (anni)	Numeri eventi	Tempi di ritorno (anni)
204.00	max 203.67									
203.00										
202.00										
201.00										
200.00					max 199.81					
199.00										
198.00			max 197.65						max 197.94	
197.50	7	93.1	1	39	1	75			2	24
197.00			6	6.5	3	25	max 196.65		2	21
196.50			11	3.5	8	9.4	2	4.5	7	6
196.00			14	2.8	18	4.2	2	4.5	16	2.6
195.50					31	2.4	3	3	26	1.6
195.00					39	1.9	5	1.3		
194.50										
194.00										
193.50										
193.00										

Tabella n.1 – Eventi di superamento, livelli massimi raggiunti e relativi tempi di ritorno

Utilizzando, attraverso medie pesate, i dati dei vari periodi si è schematizzato nel modo seguente i tempi di ritorno di superamento dei livelli secondo intervalli di 0.5 metri:

LIVELLI (m s.l.m.)	TEMPI DI RITORNO (anni)
198.00	>100
197.50	24-75
197.00	10-25
196.50	5-10
196.00	3- 5
195.50	2- 3 (piena ordinaria)
195.00	1- 2
194.00	Quota media

Successivamente è stata eseguita un'analisi dei livelli di colmo misurati alla stazione di Pallanza nel periodo 1952-2000. La correlazione di Gumbel (vedi tabella e grafico allegati) è risultata notevolmente coerente con le medie dei vari periodi, a conferma che non vi sono state significative variazioni dei fenomeni negli ultimi secoli.

In particolare si può osservare che nei due tipi di analisi al superamento della quota 198.00 m s.l.m. è possibile attribuire un tempo di ritorno di 100 anni. Secondo tale elaborazione il livello di 197.61 m s.l.m. avutosi nel 1993 deve considerarsi a tempo di ritorno quarantennale, mentre il livello di 197.94 dell'ottobre 2000 risulta riferibile ad un tempo di ritorno di circa 75 anni.

Massimi annuali	
T. ritorno (anni)	Livelli (m s.l.m.)
2.33	195.55
10	196.67
20	197.15
50	197.78
100	198.25
200	198.71
300	198.99
400	199.18
500	199.30

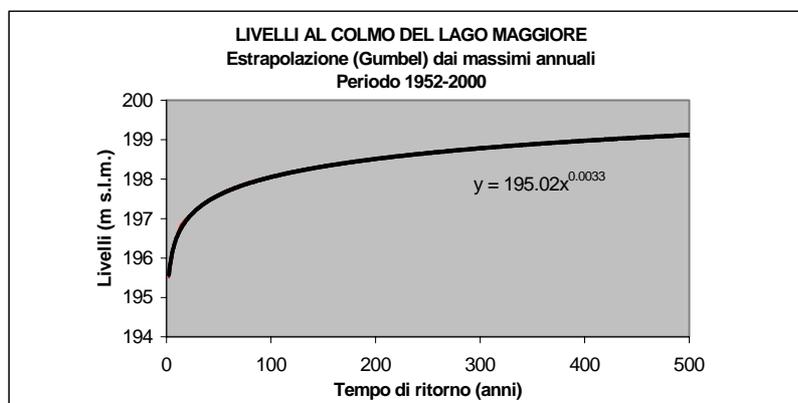


Tabella 2 – Livelli al colmo di piena, estrapolazione Gumbel

Per quanto riguarda i tempi di sommersione viene riportata qui di seguito la tabella del C.N.R., relativa al periodo 1952-1990.

LIVELLI	DURATA %	DURATA CUMULATIVA %
> 196.0	0.37	0.37
195.00 - 196.00	1.99	2.36
194.50 - 195.00	4.20	6.56
194.00 - 194.50	30.59	37.15
193.50 - 194.00	41.57	78.72
193.00 - 193.50	12.47	91.59
192.50 - 193.00	7.83	99.02
192.00 - 192.50	0.98	100.00

Per quanto riguarda gli episodi di magra lacustre, si riporta la seguente tabella indicativa.

Livelli (m s.l.m.)	Tempi di ritorno (anni)
194.00	Quota media
193.00	1-2
192.50	5-6
192.10	20-50

Si ribadisce ancora che tutti i dati riportati sono basati sulla quota assoluta dello zero idrometrico dell'idrometrografo di Pallanza e che qualsiasi riferimento ad altri idrometrografi deve essere valutato attentamente, in quanto esistono significative differenze di quote assolute: quello di Locarno è, ad esempio, basato sulla rete geodetica svizzera che risulta di circa 30-40 cm superiore a quella italiana (la piena del 1993 è stata registrata, infatti a Locarno come 197.24 m s.l.m. contro 197.61 m s.l.m. a Pallanza, con una differenza di 37 cm).

A questo fatto si aggiungono le differenze del pelo dell'acqua causate dal gradiente piezometrico in corrispondenza di piene o di sesse che producono dislivelli di ordine decimetrico.

6.4.2 FIUME TOCE

Il Fiume Toce rappresenta, con i suoi 1785 Km² di bacino, il 27% dell'intero bacino del Lago Maggiore. Gli afflussi significativi ai fini delle portate di piena hanno durata di qualche ora, quelli determinanti per il raggiungimento delle portate massime hanno durata pari o superiore al tempo di corrivazione, stimato in circa 9 ore all'idrometrografo.

Per il calcolo degli afflussi massimi di varia durata t e a vari tempi di ritorno T , possono utilizzarsi le curve di possibilità climatica del tipo $h = a t^n$ mediate sulle varie stazioni meteorologiche presenti sull'areale; i relativi parametri "a" e "n" sono i seguenti (validi per durata compresa fra 6 e 24 h).

<i>T ritorno (anni)</i>	10	50	100	200	500
n	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
a (mm/h)	43	56	62	68	75

Anche in questo caso tuttavia il calcolo degli afflussi è poco significativo ai fini idraulici che sono meglio rappresentati dall'analisi statistica delle portate all'idrometrografo di Candoglia. I dati di livelli e portate degli eventi di piena più importanti relativi all'idrometrografo di Candoglia sono riportati negli annali del Servizio Idrografico fino al 1968. Dal 1974 ad oggi i dati sono stati rilevati dal C.N.R., Istituto Idrobiologico di Pallanza, e non sono stati ancora pubblicati per esteso, mentre alcuni valori sono riportati in varie pubblicazioni.

Elaborando tutti i dati disponibili si ottengono i valori di portata più elevati e quindi più cautelativi.

Il quadro è il seguente.

Tempo di ritorno (anni)	10	30	50	100	200	500
Portate (m ³ /s)	1951	2517	2775	3124	3742	3930

Secondo l'Autorità di Bacino del Po le portate di Candoglia sarebbero leggermente inferiori ma occorre precisare che la serie esaminata è più breve (1933-1964); i risultati ottenuti sono i seguenti.

Tempo di ritorno (anni)	20	50	100	200	500
Portate (m ³ /s)	1982.55	2353.74	2631.99	2909.09	3274.96

Più complessa è invece la determinazione dei livelli idrometrici sia alla sezione di Candoglia sia in tutto il tratto terminale ove si risentano gli effetti dei livelli lacustri e delle loro variazioni.

La scala di deflusso ottenuta per elaborazione dei dati ufficiali alla sezione di Candoglia è la seguente.

<i>Portata (m³/s)</i>	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200
Quota assoluta del livello idrometrico (m s.l.m.)	199.2	199.75	200.27	200.77	201.25	201.7	202.13

<i>Portata (m³/s)</i>	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000
Quota assoluta del livello idrometrico (m s.l.m.)	202.53	202.91	203.27	203.6	203.91	204.19	204.45	204.69	204.9

L'Autorità di bacino nella determinazione delle fasce di rispetto del Fiume Toce ha utilizzato metodi diversi per la determinazione dei livelli idrometrici. A partire infatti da un modello afflussi-deflussi ha ricostruito, sulla base di sezioni topografiche di tutto il tracciato, l'involuppo dei livelli di massima piena. Nel caso della sezione di Candoglia le differenze fra i due calcoli sono rilevanti. Ad esempio, per le portate a tempo di ritorno 200 anni (2909 m³/s per l'Autorità di Bacino) viene calcolato un livello idrometrico di 205.7 m s.l.m., mentre l'elaborazione dei dati ufficiali dell'Istituto Idrografico indicherebbe, sempre con tempi di ritorno 200 anni, una piena di 3742 m³/s e un livello idrometrico di 204.6 m s.l.m., ossia di un metro più basso con una portata superiore di circa il 30%.

Con ogni probabilità si deve ritenere che le differenze siano dovute a diversità sulla determinazione della sezione di deflusso di Candoglia che dal 1968 ad oggi si è molto approfondita determinando una maggior efficienza del corso d'acqua nel deflusso delle piene.

Occorre precisare che a valle della sezione di Candoglia il Fiume Toce riceve il suo principale affluente costituito dal T. Strona. Il bacino del T. Strona comprende sia la Valle Strona propriamente detta con una superficie di 107 Km², che il bacino del Lago

d'Orta, con 116 Km², per una superficie complessiva di 223 Km². L'areale comprende zone ad elevata piovosità. Il tempo di corrivazione del T. Strona alla confluenza è di circa 3.3 ore. Per il calcolo degli afflussi sul bacino imbrifero si possono utilizzare vari metodi; considerando che la Valle Strona è stata interessata dall'evento dell'8 luglio 1996, si possono utilizzare le precipitazioni critiche già utilizzate per il territorio di Baveno e riportate nell'apposito paragrafo.

Le portate del T. Strona sono determinabili attraverso un modello afflussi-deflussi con il metodo della corrivazione, ma solamente per il bacino della Valle Strona propriamente detta, in quanto gli afflussi provenienti dal Lago d'Orta sono laminati dal bacino stesso. Quindi alle portate della Valle Strona propriamente detta va aggiunta la portata massima dell'emissario del Lago d'Orta che è calcolata in 55 m³/s.

Si ottengono i seguenti risultati:

Tempi di ritorno (anni)	10	50	100	200	500
Precipitazione critica (mm)	108.5	143.2	157.9	175.3	192.4
Portata al colmo (m ³ /s)	623.9	823.4	907.9	1007.9	1106.3
Portata emissario Lago d'Orta (m ³ /s)	55	55	55	55	55
Portata totale (m ³ /s)	678.9	878.4	962.9	1062.9	1161.3

6.4.3. TORRENTE STRONETTA

Il T. Stronetta nasce sulle pendici nord-occidentali del Mottarone e sfocia nel Lago Maggiore in località Feriolo; il canale principale raccoglie le acque dei numerosi torrenti e colatori provenienti dal Mottarone facendo in pratica da canale di gronda.

Sono state prese in considerazione numerose sezioni di chiusura relative alle varie confluenze degli affluenti; le caratteristiche geometriche, morfometriche e i risultati dei calcoli delle portate di piena per i vari sottobacini sono illustrate nella tabella allegata. Per il calcolo delle portate si è utilizzato il metodo cinematico precedentemente illustrato.

Nel progetto di sistemazione del T. Stronetta a cura di A. Chiesa e I. Isoli, al quale si rimanda, sono state eseguite anche verifiche delle piene in corrente permanente e lo studio dell'onda di piena. Il modello messo a punto presenta un elevato grado di complessità in quanto il torrente possiede carattere di canale di gronda che raccoglie le portate di vari affluenti di destra provenienti dall'areale del Mottarone. Si riportano qui di seguito in estrema sintesi i risultati dell'analisi sulle portate al colmo a vari tempi di ritorno.

Sezioni	Tempi di ritorno				
	10	50	100	200	500
Confluenza R.Grisolo	33.4	44.2	49.0	53.3	59.3
Confluenza R.Frassino	73.7	95.5	106.3	115.7	128.1
Foce	80.2	103.2	113.3	123.7	134.6

Per quanto riguarda i livelli idrometrici relativi occorre precisare che essi sono totalmente dipendenti dai contemporanei livelli del Lago Maggiore.

6.4.4. TORRENTE SELVASPESSA

Il T. Selvaspessa nasce dal versante orientale del massiccio del Mottarone, in Comune di Stresa, per sfociare nel Lago Maggiore attraversando il nucleo abitativo di Baveno.

Nel progetto di sistemazione del T. Selvaspessa a cura di G. Priotto e I. Isoli, a cui si rimanda, sono stati eseguiti i calcoli delle portate massime di piena col metodo cinematico. Il bacino si estende in direzione OSO-ENE e presenta pattern idrografico di tipo subdendritico. I risultati sono riportati nella tabella seguente.

BACINI	PARAMETRI IDROLOGICI																					
			T = 10				T = 50				T = 100				T = 200				T = 500			
	Tc	C	a'	n'	Pc'	Q	a'	n'	Pc'	Q	a'	n'	Pc'	Q	a'	n'	Pc'	Q	a'	n'	Pc'	Q
Confluenza a lago	1,00	0,71	48,6	0,77	49,7	69,1	61,8	0,79	63,2	87,9	67,7	0,79	69,3	96,4	73,9	0,79	75,6	105,2	79,9	0,81	81,9	113,8
Passerella	0,90	0,73	46,9	1,05	42,1	58,0	60,3	0,98	54,4	75,0	67,2	0,99	60,6	83,6	73,2	0,99	65,9	90,9	80,9	0,98	73,0	100,6
Le Miniere	0,89	0,73	47,9	1,03	42,9	54,0	61,6	0,97	55,6	69,9	68,7	0,98	62,0	77,9	94,7	0,98	67,4	84,7	82,5	0,97	74,6	93,8
Confine comunale	0,86	0,75	50,1	1,01	43,1	46,3	64,4	0,94	56,0	60,1	71,9	0,96	62,3	66,9	78,2	0,96	67,8	72,8	86,4	0,94	75,1	80,6
Sentiero A. Vedabia	0,66	0,79	56,3	0,95	38,0	24,3	72,4	0,88	50,3	32,0	80,7	0,89	55,7	35,5	87,8	0,90	60,6	38,7	97,1	0,88	67,4	43,0

6.4.5. CORSI D'ACQUA MINORI

I rii minori presenti sul territorio comunale di Baveno provengono da massiccio del Mottarone e sono affluenti di destra del Lago Maggiore, del T. Selvaspessa (Rio delle Piovere) e del T. Stronetta (Rio Cantonaccio e rii del Monte Camoscio). Essi presentano bacini idrografici di estensione ridotta (da un minimo di 0.26 km² per il Rio Loita ad un massimo di 1.13 km² per il Rio Pessina). Hanno caratteristiche morfometriche e geomorfologiche molto simili, con bacino a sviluppo allungato secondo le linee di massima pendenza lungo le quali si trova l'asta principale.

A seguire sono rappresentati i parametri idrologici dei suddetti rii.

BACINI				T= 10		T= 50		T= 100		T= 200		T= 500	
	Tc	Cr	Cd	Pc	Q _{max}	Pc	Q _{max}	Pc	Q _{max}	Pc	Q _{max}	Pc	Q _{max}
RIO CORTO	0,37	0,9	0,8	31,70	9,1	42,80	12,3	47,30	13,7	51,41	14,9	57,39	16,6
RIO della SCUDERIA	0,35	0,9	0,8	30,41	5,5	41,19	7,5	45,45	8,2	49,44	9,0	55,22	10,1
RIO RONCARO	0,39	0,9	0,8	33,08	8,7	44,52	11,7	49,19	12,9	53,50	14,1	59,69	15,7
RIO ?	0,39	0,9	0,8	32,68	5,5	44,02	7,4	48,63	8,0	52,90	8,9	59,03	9,9
RIO LOITA	0,35	0,9	0,8	30,47	4,5	44,52	6,0	45,54	6,7	49,53	7,3	55,33	8,1
RIO MOLINO di RIPA	0,52	0,9	0,8	39,96	14,7	53,05	19,7	58,78	21,7	63,93	23,7	71,13	26,3
RIO COSSOLA	0,55	0,9	0,8	41,35	13,9	54,75	18,4	60,70	20,4	66,02	22,3	73,42	24,8
RIO delle PIOVERE	0,52	0,9	0,8	39,81	8,2	52,85	11,0	58,56	12,1	63,70	13,1	71,13	26,3
RIO PESSINA	0,62	0,9	0,8	44,96	17,1	59,17	22,5	65,68	25,0	71,43	27,2	79,37	30,3
RIO dei PESCI	0,63	0,9	0,8	45,50	13,4	59,83	17,5	66,42	19,4	72,24	21,1	80,22	23,5
RIO I M. CAMOSCIO	0,54	0,9	0,8	40,84	11,3	54,13	15,0	59,99	16,6	65,25	18,1	72,58	20,1
RIO II M. CAMOSCIO	0,35	0,9	0,8	30,56	4,50	41,37	6,09	45,66	6,72	49,66	7,31	55,47	8,16
RIO CANTONACCIO	0,43	0,9	0,8	34,93	7,63	46,82	10,23	51,78	11,31	53,32	12,31	62,78	13,72

6.4.6. INTERFERENZA FRA I CORSI D'ACQUA E IL BACINO LACUSTRE

Il complesso sistema idrologico presente sull'area determina una serie di interferenze che vanno esaminate e valutate per poter determinare le aree allagabili a vari tempi di ritorno.

Tali interferenze sono le seguenti.

a) Fiume Toce e Lago Maggiore

È noto che i livelli idrometrici del Fiume Toce sono influenzati dalla posizione del livello di base rappresentato dal Lago Maggiore che presenta a sua volta forti variazioni.

Lo stato delle conoscenze sul profilo di rigurgito del F. Toce in condizioni limite è abbastanza controverso. Secondo uno studio redatto dall'Istituto di Idraulica dell'Università di Padova nel 1973, per conto del Consorzio Idraulico del Basso Toce, il profilo di rigurgito fra Candoglia e il Lago Maggiore presenta sempre superficie concava e raccordo regolare di tipo asintotico. Secondo tale modello, in condizioni limite, ossia con livello idrometrico a Candoglia di 204 m s.l.m., corrispondenti ad una portata di piena di 3300 m³/s, valutabile a tempo di ritorno superiore a 100 anni e, contemporaneamente, con livello del Lago Maggiore a 197.60 m s.l.m., da considerarsi a tempo di ritorno inferiore ai 100 anni, si avrebbe, all'altezza del ponte della s.s. n.34 tra il Comune di Verbania e il Comune di Gravellona Toce, un livello di circa 200 m s.l.m.

Il dato corrisponde bene ai dati osservati che dicono che in questa zona il livello del F.Toce non ha mai superato la quota di 199.80 m s.l.m., in tutta la serie di osservazioni a partire dal 1933.

Secondo l'elaborazione eseguita dall'Autorità di Bacino, il profilo di rigurgito presenterebbe invece notevoli irregolarità in corrispondenza di soglie naturali o artificiali con alternanze di correnti lente e veloci. Sempre alla stessa sezione del ponte sulla s.s. n.34, i livelli ipotizzati sarebbero di 201.17 m s.l.m. a tempo di ritorno 100 anni e i 201.54 m s.l.m. a tempo di ritorno 200 anni e il livello del Lago Maggiore risulterebbe poco influente in quanto il F. Toce si immetterebbe in esso in corrente prevalentemente veloce. Occorre però precisare che il profilo così ipotizzato dall'Autorità di Bacino non trova riscontro nei dati storici.

Sempre ai fini della determinazione delle interferenze fra fiume e lago, è stata eseguita una ricerca sulla concomitanza dei colmi di piena del Toce e di quelle del Lago Maggiore, nel periodo di sovrapposizione delle due serie disponibili fra il 1952 e il 1969. I dati reperiti sono illustrati nella tabella allegata.

Si osserva quanto segue:

- i colmi di piena del lago sono sempre successivi a quelli del Toce con una differenza temporale di 1-2 giorni;
- si conferma il fatto che sul piano probabilistico la concomitanza dei due eventi è un fatto da ritenersi praticamente impossibile in quanto legata da causalità idrologica che nasce dalle enormi capacità laminatorie del Lago Maggiore.

Anno	Data	Portate a Candoglia	Livello Idrometrico	Livello lacustre contemporaneo	Livello lacustre del giorno successivo	Livelli lacustri di due giorni successivi	Differenze di quota nel colmo di piena
1952	18/06	342	200.17	194.03	194.22	194.21	6.14
1953	28/10	1244	202.65	195.65	195.75	195.80	7.00
1954	22/08	2100	104.19	194.80	195.60	195.54	9.39
1955	09/06	639	201.18	194.83	195.36	195.26	6.35
1956	26/09	1310	202.79	194.13	194.45	194.39	8.66
1957	17/06	843	201.73	195.39	195.39	195.39	6.34
1958	20/08	954	202.00	194.23	194.26	194.70	7.77
1959	23/05	324	200.10	194.15	194.16	194.14	5.95
1960	17/09	1620	203.39	195.71	195.82	195.96	7.68
1961	13/08	746	201.48	193.94	193.94	193.93	7.54
1962	08/11	820	201.67	193.23	193.70	193.86	8.44
1963	06/11	900	201.87	196.03	196.51	196.39	5.84
1964	20/04	582	201.01	194.68	194.81	194.77	6.33
1965	22/08	1026	202.17	193.50	194.51	194.71	8.67
1966	16/10	916	201.91	194.50	195.08	195.07	7.41
1967	15/05	261	199.85	194.27	194.86	195.08	5.58
1968	03/11	2030	204.09	196.30	196.69	196.63	7.79
1969	24/06	----	201.48	194.63	195.14	195.08	6.85

Tabella 3 – Correlazione fra livelli e portate a Candoglia e livelli lacustri

Si ritiene pertanto che il profilo della corrente possa assumere carattere di corrente veloce con alcune convessità verso l'alto, a valle di alcune irregolarità dell'alveo, ma solo in condizioni di livello lacustre basso, mentre con alti livelli lacustri successivi al colmo di piena del F. Toce il profilo assuma sempre, per lo meno a valle di Ornavasso, caratteristiche di corrente lenta con lievi concavità verso l'alto.

b) T. Stronetta e Lago Maggiore

I deflussi del T. Stronetta risentono enormemente delle variazioni di livello del Lago Maggiore. Nell'ambito della sistemazione idrogeologica del corso d'acqua a seguito evento alluvionale dell'8 luglio 1996 è stato eseguito dall'Ing. Alberto Chiesa e dal sottoscritto uno studio idraulico sia in corrente permanente che con una ipotizzata onda di piena valutata sulla base dello ietogramma dell'evento alluvionale. I risultati hanno consentito di individuare una serie di nodi da affrontare e risolvere in chiave progettuale, fra cui fondamentali i ripristini, già realizzati, delle sezioni di deflusso in corrispondenza di attraversamenti viari come il ponte sulla via Cirila in comune di Gravellona Toce e il ponte sulla via Garlanda.

I lavori non possono considerarsi risolutivi del problema in quanto anche le sezioni naturali dovranno essere riviste e allargate adeguatamente con una sezione che contempla sia un alveo di magra che un alveo di piena di oltre 40 m di larghezza.

Allo stato attuale dei lavori è ancora possibile che l'intera fascia spondale venga interessata da allagamenti con corrente lentissima (si veda capitolo 7.6). Con l'esecuzione completa di tutti i lavori previsti la maggior parte degli eventi più gravosi

dovrebbe invece essere contenuta nell'alveo di piena, senza tracimazioni sulla fascia spondale circostante.

c) Fiume Toce e Torrente Strona

Per la determinazione delle portate massime del Fiume Toce alla foce occorre tener conto degli apporti del T.Strona.

Anche in questo caso va precisata la non completa concomitanza delle due onde di piena, di difficile determinazione sul piano probabilistico.

Un approccio semplificato può essere quello di aumentare le portate del F.Toce di una portata pari al rapporto fra le superfici dei due bacini imbriferi ossia:

$$\begin{array}{l} \text{Aumento percentuale} \\ \text{delle portate del F.Toce} \\ \text{fra Candoglia e la foce} \end{array} = \frac{\text{Sup. bacino T.Strona}}{\text{Sup. Bacino F.Toce}} = \frac{223 \text{ Km}^2}{1785 \text{ Km}^2} \cdot 100 = 12.5\%$$

Considerando la portata del F. Toce a tempo di ritorno 100 anni di 3124 m³/s, l'incremento alla foce sarebbe di 390 m³/s, del tutto simile a quella già calcolata dall'Istituto Idraulico di Padova in 400 m³/s, che potrebbe comprendere anche gli apporti di altri rii minori, per una portata totale di 3524 m³/s.

6.5. TRASPORTO SOLIDO

6.5.1. PREMESSA, METODOLOGIA E MODELLI INTERPRETATIVI

Nello studio finalizzato alla definizione della pericolosità dei torrenti montani, uno dei problemi fondamentali è quello della determinazione dei diversi parametri che caratterizzano i fenomeni di debris flow (mature debris flow o colata detritica) e di debris flood (immature debris flow), in special modo i volumi massimi mobilizzabili, le portate di picco, la velocità e la profondità del flusso in relazione a ipotizzate situazioni di afflussi-deflussi (valutabili con metodi statistico-probabilistici e con idonei modelli idrologici) e alle situazioni geomorfologiche del bacino (descritte in precedenza).

Un'analisi completa da tutti i punti di vista è quasi sempre impossibile per la enorme complessità dei parametri in gioco. È necessario pertanto restringere il campo di analisi ad alcuni modelli interpretativi più semplici e confrontare i risultati ottenuti attraverso ciascun modello.

6.5.2. DETERMINAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI TRASPORTO SOLIDO PER I CORSI D'ACQUA TORRENTIZI

Trasporto di fondo (bed load), debris flood (letteralmente "inondazione di detriti", cioè flusso di un fluido ipercritico con ancora comportamento reologico di tipo newtoniano, conosciuto in letteratura anche come "immature debris flow") e debris flow (colata detritica o flusso di detriti a comportamento non-newtoniano, noto in letteratura anche come "mature debris flow") sono i principali processi che caratterizzano i torrenti montani e che di conseguenza contribuiscono alla progressiva edificazione di una conoide. La differenza del tipo di miscuglio solido-liquido prodotto da queste tre categorie di processi è essenzialmente determinata dalla differenza nella concentrazione relativa dell'acqua rispetto alla frazione solida. Infatti l'incremento nella proporzione relativa della parte detritica induce un progressivo incremento nella

viscosità e nella resistenza agli sforzi di taglio della mistura, che conseguentemente assume comportamenti dinamici molto differenti.

Le tre classi includono fenomeni che hanno luogo lungo diversi settori del bacino imbrifero (fasce spondali, colatori affluenti, alveo principale, ecc.) o che hanno luogo nello stesso settore in presenza di condizioni di innesco differenti (elevate portate liquide, eventi piovosi brevi ed intensi in areali limitati, disponibilità di sedimenti, ecc.).

Per la determinazione del tipo di processo, sono state adottate le seguenti metodologie di analisi, in accordo con i più recenti lavori di letteratura scientifica che si occupano di questa materia:

1. la prima di carattere descrittivo si basa sul rilievo delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche dei bacini e delle conoidi, con rilievi di dettaglio delle aste principali e determinazione delle caratteristiche sedimentologiche dei depositi presenti sia in ambito montano sia, dove esiste, in conoide; la finalità di tale analisi è quella di permettere una valutazione della quantità e delle caratteristiche dei sedimenti disponibili in alveo e sulle fasce spondali, la presenza e l'attività di frane, l'entità dei fenomeni erosivi in alveo, la presenza e le caratteristiche di antichi depositi torrentizi in alveo e in conoide;
2. la seconda metodologia prende in considerazione i parametri morfometrici del bacino e della conoide ed indici ad essi associati, mettendoli in relazione sulla base dei risultati di analisi statistiche, al fine di fornire in prima approssimazione la tipologia dei processi torrentizi che sono responsabili della formazione delle conoidi alluvionali. In particolare nella letteratura scientifica appare consolidata la possibilità di distinguere conoidi formate da processi di bed load da conoidi da debris flow attraverso la relazione tra il numero di Melton (Mb) e la pendenza della conoide (P_c). Mb può essere considerato una misura del gradiente attraverso il quale il materiale si muove verso la conoide (più inclinato è il profilo vallivo, più alto è il valore di Mb); tale gradiente inoltre influenza la possibilità di innesco di debris flow (più acclive è il pendio, maggiori sono le possibilità di debris flow).

6.5.3. ANALISI GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA

Il meccanismo di colata detritica può innescarsi sostanzialmente in due modi:

1. sbarramenti in alveo causati da corpi di frana, da depositi di debris flow provenienti da tributari o da ostacoli artificiali come una sezione occlusa da legname possono formare un accumulo a monte di acqua mista a detriti in grado di demolire l'ostacolo sotto la semplice pressione idrostatica; in tal caso tutto il materiale viene fluidificato e messo in movimento in tempi brevissimi dando origine ad un fluido non newtoniano a comportamento dilatante poco differenziato fra il fondo e la superficie, formato da detriti rocciosi di granulometrie estremamente varie, a frequente o addirittura continuo contatto fra di loro, con una portata istantanea superiore di molte volte a quella del colmo di piena idrica;
2. il trasporto in massa può innescarsi anche senza sbarramenti quando lo sforzo di trazione della lama d'acqua sul deposito sciolto in alveo supera significativamente la forza di trazione critica dello strato superficiale, in genere più grossolano e riesce a mobilitare l'intero strato del deposito che si disperde così su tutto lo spessore d'acqua.

Si osserva come spesso il fenomeno abbia origine da una combinazione tra le due precedenti modalità di innesco. La probabilità di asportazione dei depositi alluvionali presenti in alveo aumenta quando l'acqua porta in carico una elevata percentuale di sedimenti derivati ad esempio dalla fluidificazione di frane in alveo; il miscuglio che si origina presenta un elevato coefficiente di attrito, valori di viscosità molto maggiori di quello dell'acqua e di conseguenza una capacità erosiva nettamente superiore, ed è in grado di mobilizzare i depositi alluvionali in alveo (fenomeno di "aratura" del fondo alveo) ma anche di asportare la parte corticale del substrato roccioso.

Le condizioni generali necessarie perché si verifichino frane in alveo e conseguenti fenomeni di debris flow, da un punto di vista geologico, geomorfologico ed idrologico le seguenti:

- presenza in alveo e lungo le fasce spondali di substrato roccioso con qualità geomeccaniche particolarmente scadenti;
- presenza di depositi e coltri superficiali lungo le fasce spondali;
- pendenza dell'alveo superiore almeno in alcuni punti al 20%;
- possibili precipitazioni secondo leggi di possibilità climatica con intensità maggiori di 80-100 mm/h per durate sufficientemente lunghe.

Tutte queste condizioni sono presenti nei bacini montani del T. Selvaspessa, del Rio Pessina, del Rio Cantonaccio, dei due colatori provenienti dal M.te Camoscio e in misura minore del Rio Piovere, Rio Loita, Rio Molino di Ripa e tributari di destra del Rio dei Pesci, a conferma delle loro potenzialità ad innescare fenomeni di mature debris-flow (ma anche di debris flood). Anche l'analisi sedimentologica dei depositi osservabili in alveo e in conoide (depositi detritici molto grossolani, spesso evidentemente strutturati in cordoli di altezza metrica a gradazione inversa, con massi accumulati soprattutto nella parte frontale, che inglobano frequentemente residui vegetali, con presenza di intrecci di legname (log jam)), confermano pienamente per il T. Selvaspessa, il Rio Pessina, il Rio Cantonaccio, e i due colatori provenienti dal M.te Camoscio, a proposito della tipologia di trasporto solido, quanto appena riportato.

Per i rii Piovere, Loita e Molino di Ripa, viste le contenute dimensioni dei bacini ed estensioni delle fasce spondali è più verosimile ritenere che i fenomeni di trasporto solido abbiano le caratteristiche di fluido iperconcentrato più che di colata detritica vera e propria, come confermato dall'assenza delle strutture sedimentologiche sopra elencate e tipiche di mature debris flow.

Per i tributari di destra del Rio dei Pesci aventi bacino e fasce spondali scarsamente estese, ma che si sviluppano lungo il fianco orientale del M.te Camoscio in un'area pressoché completamente costituita da detrito dovuto all'estrazione e alla lavorazione lapidea, è possibile ipotizzare fenomeni di debris flow in occasione di fluidificazione di frane in alveo (come peraltro avvenuto durante l'evento del luglio 1996).

6.5.4. INDICE DI MELTON

L'indice di Melton è un numero espressivo delle condizioni di rilievo e di acclività del bacino, giudicato efficace, insieme alla pendenza delle conoidi alluvionali, per una valutazione della tipologia dei processi torrentizi sulle conoidi.

Esso è dato dalla seguente relazione:

$$Mb = (H_{max} - H_{min}) S^{-0.5}$$

dove:

S = superficie bacino

H_{max} = altezza massima del bacino

H_{min} = altezza dell'apice del conoide

La seguente tabella riporta i valori di *Mb* calcolati per i corsi d'acqua che sono stati in grado di edificare conoidi alluvionali o che sono stati attivati durante l'evento alluvionale dell'8 luglio 1996:

	Indice di Melton
R. Loita	1.22
R. Molino di Ripa	0.79
R. delle Piovere	0.93
T. Selvaspessa	0.49
R. Pessina	1.19
R. dei Pesci (tributari di dx)	1.00
R. I M. Camoscio	1.27
R. II M. Camoscio	1.36
R. Cantonaccio	0.80

Si può notare come il valore di *Mb* sia per il T. Selvaspessa prossimo a 0.5, considerato valore limite oltre il quale il corso d'acqua può dirsi a rischio di debris flow; anche la pendenza media dell'asta principale è superiore al 20% considerata da molti autori come il valore di acclività limite oltre il quale è probabile l'innescò di colate detritiche.

Per i corsi d'acqua con conoide, confrontando l'indice di Melton con la pendenza della conoide si può vedere come il T. Selvaspessa, il Rio Cantonaccio, il Rio Pessina e i colatori provenienti dal M.te Camoscio ricadano nel campo delle conoidi edificate da fenomeni di debris flow.

Circa il Rio Piovere, il Rio Loita e il Rio Molino di Ripa, il valore di *Mb* indica chiaramente la possibilità teorica di innescò di colate detritiche, ma le evidenze sedimentologiche oltre a quanto avvenuto durante l'alluvione del luglio 1996, fanno propendere per un meccanismo di trasporto solido che dia origine a fluidi iperconcentrati più che a vere proprie colate detritiche.

I tributari del Rio dei Pesci hanno mediamente M_b di circa 1,0, fatto indicativo della propensione geomorfologica all'insacco di debris flow; le evidenze geomorfologiche e geologiche confermano tale propensione solo nel caso di fluidificazione di frane in alveo.

Per quanto riguarda il T. Selvaspessa, quindi, è ormai assodato dai risultati dell'analisi geomorfologica, sedimentologica, morfometrica nonché da quanto osservato durante l'evento del luglio 1996 che la tipologia di trasporto solido maggiormente pericolosa in grado di interessare soprattutto l'alveo in conoide, cioè la porzione più vicina alle aree urbanizzate è il debris flow (mature debris flow) che per questo corso d'acqua si manifesta sotto forma di "stony debris flow", cioè colata detritica con cospicua presenza di massi rocciosi plurimetrici. Negli eventi maggiormente gravosi, questo processo interessa l'intero alveo montano e il tratto in conoide apicale, dove si verifica il deposito del fronte e del corpo della colata detritica; nelle parti più a valle, interessate dal transito della coda della colata, il trasporto solido ha luogo con modalità più vicine al fluido ipercritico (debris flood o immature debris flow) che non alla colata detritica vera e propria.

Va infine sottolineato come il T. Selvaspessa dia consistente trasporto solido mobilizzato con meccanismo di trasporto al fondo (bed load) anche durante eventi di piena ordinaria; tale fatto è chiaramente testimoniato dal riempimento parziale a tergo della briglia selettiva eseguita dall'Autorità di Bacino del F. Po' costituito da materiale ghiaioso-ciottoloso depositatosi nel corso di 2 anni durante i quali non si sono verificate piene particolarmente intense. Il riempimento è stato in grado di ostruire la prima fila di finestre presenti sulla briglia.

6.5.5. VALUTAZIONE DELLE MAGNITUDO: METODI SEMI-EMPIRICI CORRELATIVI

I metodi semi-empirici correlativi sono utilizzabili per la previsione delle magnitudo (esprese come volumi), ma sono basati su procedure di tipo statistico (per esempio analisi statistiche discriminanti) che determinano la forma analitica delle espressioni e in alcuni casi, stabiliscono quali fra le variabili relative alle caratteristiche del bacino sono significative ai fini del calcolo dei volumi delle colate.

Le espressioni maggiormente significative ed affidabili sono quelle di Kronfellner-Kraus (1985), D'Agostino et al. (1996), Bianco e Franzi (2000), tutte ricavate con studi su un elevato numero di conoidi in ambiente alpino per bacini di medie e piccole dimensioni interessate da eventi di debris flow o di debris flood.

In particolare le formule utilizzate sono le seguenti:

a - Kronfellner-Kraus (1985)

$$M = (K_i e^{-KA}) A i \quad \text{dove:}$$

A= superficie del bacino all'apice di conoide (km²)

K_i e K= fattori di torrenzialità che dipendono dalle caratteristiche del bacino

i= pendenza media dell'intera asta torrentizia (%)

b - D'Agostino et al. (1996)

$$M1 = 39 A S^{1.5} (I.G.) (I.T)^{-0.3}$$

$$M2 = 36 A S^{1.5} (I.G.) (1+C.S.)^{-1} \quad \text{dove:}$$

A= superficie del bacino all'apice di conoide (km²)

S= pendenza media dell'intera asta torrentizia (%)

I.G.= indice geologico dipendente dai litotipi costituenti il bacino

I.T.= indice di trasporto basato sulla classificazione di Aulitzky (per debris flow= 1)

C.S.= coefficiente di sistemazione del bacino

c - Bianco e Franzi (2000)

$$M = 14000 A^i (1,5-i) I.G. (1+0,1 I.G.) \quad \text{dove:}$$

$$M_{(max)} = M + 13000 A^{0.6}$$

$$M_{(min)} = M - 13000 A^{0.6}$$

A= superficie del bacino all'apice di conoide (km²)

i= pendenza media dell'intera asta torrentizia (%)

I.G.= indice geologico dipendente dai litotipi costituenti il bacino

I metodi sopra descritti sono stati applicati ai principali bacini torrentizi presenti nel territorio esaminato cioè T. Selvaspessa, Rio Piovere, Rio Pessina e Rio Cantonaccio; i risultati ottenuti vengono esplicitati nella seguente tabella (magnitudo in m³):

Metodologia	T. Selvaspessa	R. Piovere	R. Pessina	R. Cantonaccio
Kronfellner-Kraus (1985)	max= 247.000	max= 14.180	max= 16.838	max= 6.436
	min= 120.000	min= 6.675	min= 7.919	min= 3.025
D'Agostino et al. (1996)	M2 (presenza di opere)= 120.000	M2= 4.598	M2= 6.297	M2= 1.682
Bianco e Franzi (2000)	max= 257.000	max= 15.845	max= 16.845	max= 7.058
	min= 179.000	med= 8.343	med= 10.532	med= 2.569

6.5.6. SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI DAI VARI MODELLI

Sulla base dei risultati ottenuti, è possibile fare le seguenti considerazioni:

- le metodologie che prevedono valori massimi e minimi derivano da studi fatti per bacini con superfici inferiori e conoidi con pendenza maggiore rispetto al T. Selvaspessa e con frequenze di accadimento di fenomeni di debris flow, ricavate dall'analisi storica, generalmente molto basse: pertanto nel caso del T. Selvaspessa si considerano significativi soprattutto i valori minimi di magnitudo;
- la media dei valori della magnitudo massima attesa per il T. Selvaspessa risulta quindi di circa 140.000 m³, dato verosimile nel caso di evento catastrofico di debris flow in condizioni naturali ma superiore a quanto stimabile attraverso un approccio geologico-geomorfologico e soprattutto a seguito delle opere già eseguite;
- si osservano per il Rio Piovere e per il Rio Pessina simili valori di magnitudo che di fatto non rispecchiano quanto rilevabile dal punto di vista geologico e geomorfologico; il Rio Pessina infatti presenta maggiore volume di sedimenti in alveo e maggior propensione alla destabilizzazione delle fasce spondali rispetto al Rio delle

Piovere (si ricordi che nell'evento alluvionale del 1996 lungo il Rio Pessina si sono innescate colate detritiche mentre il Rio delle Piovere è stato soggetto a debris flood, aggravato, negli effetti, dalla presenza di numerosi punti critici per il deflusso).

7. ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ SULLE CONOIDI ALLUVIONALI E NELLE AREE INTERESSATE DA DINAMICA TORRENTIZIA

7.1. DEFINIZIONE DI PERICOLOSITÀ

La definizione della pericolosità più largamente accettata in ambito scientifico è quella proposta da Varnes et al. (1984) secondo la quale la pericolosità è la “probabilità di occorrenza di un fenomeno potenzialmente pericoloso in un determinato intervallo di tempo e in una certa area”; tale definizione esprime in modo esplicito il concetto di spazialità e temporalità del fenomeno naturale, e soltanto in modo implicito il concetto di intensità o magnitudo, ovvero la dimensione del fenomeno stesso. Altri autori (Fell, 1994; Finlay et al. 1997) esplicitano questo aspetto definendo la pericolosità come “il prodotto della probabilità di occorrenza di un certo fenomeno in una certa area per la magnitudo del fenomeno stesso”.

La zonazione della pericolosità utilizzata nella D.G.R. n. 45-6656 del 15-7-2002 si discosta invece dalle definizioni sopra citate, poiché tende ad equiparare la pericolosità con l'energia del processo dissestivo; in tale classificazione quindi, utilizzata nella “Carta geomorfologica e del dissesto – Geo 3”, si parlerà di energia come sinonimo di pericolosità, ma ovviamente si terrà conto delle probabilità di accadimento.

7.2. METODI DI ANALISI: CARATTERISTICHE E LIMITI

La valutazione della pericolosità si basa su alcune considerazioni fondamentali:

- a) i fenomeni potenzialmente pericolosi accadono più probabilmente in condizioni geologiche, geomorfologiche, idrologiche e meteorologiche simili a quelle che già in passato avevano indotto episodi di dissesto nelle stesse aree o in aree con caratteristiche simili; tale considerazione necessita comunque di una lettura critica perché se è vero che certi fenomeni si verificano più probabilmente laddove sono già avvenuti in passato, è altrettanto vero che vanno sempre tenute nel giusto conto le possibili mutazioni delle condizioni morfoclimatiche del territorio e quelle indotte dall'azione antropica;
- b) a livello di principio si può affermare che le condizioni che possono causare un evento pericoloso possono essere determinate in modo empirico, statistico e deterministico; in realtà soltanto alcuni dei fattori che determinano lo sviluppo degli eventi dissestivi possono al momento essere rilevati, misurati e calcolati, con gradi di accuratezza peraltro molto variabili a seconda del tipo di parametro e del tipo di fenomeno studiato;
- c) il fenomeno pericoloso lascia tracce e genera forme che possono essere riconosciute entro un certo intervallo di tempo, con rilevamento sul terreno o fotointerpretazione.

Ciò che viene richiesto nel processo che porta ad una valutazione della pericolosità è la quantificazione della probabilità di accadimento dell'evento sia a livello spaziale sia temporale; in particolare sarà necessario realizzare le seguenti previsioni (Hartlen e Viberg, 1988; Regione Lombardia, 2001):

- previsione del tipo di fenomeno dissestivo che può aver luogo nell'area in esame;
- previsione dell'intensità che dovrebbe contemplare la parametrizzazione di grandezze quali velocità del flusso, portata massima, energia cinetica, ma che per il trasporto in conoide si identifica con il volume massimo prevedibile (magnitudo);
- previsione dell'evoluzione: distanza di propagazione, espansione laterale, variazione nello spazio delle grandezze del punto precedente;
- previsione spaziale: dove si può verificare un certo fenomeno;
- previsione temporale: quando si può verificare un certo fenomeno.

L'approccio a tali problematiche può essere, in linea di principio, di tre tipi:

- geomorfologico con valutazione empirica;
- statistico;
- deterministico.

Nella letteratura scientifica degli ultimi 20 anni sono stati numerosi i tentativi di elaborare metodologie per la zonazione della pericolosità sulle conoidi, la maggior parte delle quali hanno carattere geomorfologico e quindi qualitativo; solo recentemente sono state proposte procedure di zonazione basate su modelli fisici dei meccanismi di propagazione delle colate detritiche lungo le conoidi, soprattutto attraverso elaborazioni di back analysis di eventi catastrofici.

Al momento attuale comunque, non esistono modelli sufficientemente affidabili in grado di permettere precise valutazioni di parametri fondamentali quali le portate di picco attese per eventi di debris flow.

Assolutamente non agevole e attualmente praticamente impossibile risulta collegare tali valori a determinati tempi di ritorno al fine di ottenere le probabilità di accadimento; manca infatti al momento una affidabile modellizzazione fisico-matematica in grado di mettere in relazione l'innesco di fenomeni di instabilità gravitativa a eventi meteorologici con un determinato tempo di ritorno nonché di legare valori di piena con determinati tempi di ritorno a portate di picco derivanti da eventi impulsivi e casuali come i flussi di detrito a loro volta connessi con la formazione di accumuli di frane in alveo.

In pratica non si è ancora in grado di valutare il fattore temporale presente nella definizione di pericolosità.

A maggior ragione diventa difficile la valutazione delle proprietà reologiche attese di tali misture e quindi le loro modalità di propagazione e di dissipazione dell'energia cinetica.

I principali metodi a carattere geomorfologico, quali quelli di Aulitzky (1982), Kellerhals e Church (1990) e FEMA (1996), oltre a sottolineare l'identificazione della tipologia di trasporto caratteristica, prendono in considerazione vari parametri morfometrici nonché le caratteristiche geomorfologiche della conoide e sedimentologiche dei depositi.

Nel caso di Aulitzky, è prevista anche una quantificazione precisa del ruolo di ciascun parametro mediante l'adozione di valori di riferimento. In sostanza tali metodologie comunque richiedono implicitamente una interpretazione individuale dei vari fattori, proprio perché la complessità dei fenomeni indagati è tale da non poter prescindere da valutazioni soggettive.

Si ritiene quindi, in accordo con altri autori (per esempio Ceriani et al. 1998), che, per minimizzare la soggettività nel processo di valutazione della pericolosità, non si possa prescindere dalla raccolta di dati sugli eventi storici che hanno interessato la zona oggetto di studio (si veda il punto 6.2.), dal riconoscimento delle tipologie di trasporto in conoide (si veda il punto 6.5.), dalla stima delle magnitudo, dall'esecuzione di rilievi geomorfologici di

dettaglio che tendano a riconoscere le caratteristiche e gli elementi in grado di interagire e condizionare i deflussi in alveo e in conoide.

Sulla base di tali risultati nonché sulle valutazioni circa la validità e lo stato delle eventuali opere di difesa presenti, si può ipotizzare uno o più scenari di dissesto e conseguentemente fare una valutazione a carattere empirico dei livelli di pericolosità in conoide.

Per il territorio esaminato si prenderanno in considerazione le conoidi del T. Selvaspessa, del Rio Cantonaccio e del Rio Pessina, benché queste ultime risultino di difficile delimitazione in quanto parzialmente e rispettivamente inglobate in quelle del Rio Frassinò e del T. Selvaspessa.

7.3. T. SELVASPESSA

La superficie della conoide alluvionale del Selvaspessa misura circa 1.15 km², con una pendenza media lungo la bisettrice di circa 7°. L'acclività non particolarmente accentuata dell'edificio conoidale anche in zona apicale, è da ricondurre alla presenza di una morfologia preesistente caratterizzata da ampie zone a bassa acclività (terrazzi di probabile origine glaciale tuttora riconoscibili nella zona di Oltrefiume) sulle quali si sono impostati i sedimenti portati in carico dal T. Selvaspessa.

A monte dell'apice di conoide il canale è particolarmente inciso tra pareti subverticali costituite sia da roccia (micascisti e paragneiss), sporadicamente ricoperta da coltre eluvio-colluviale, sia da depositi glaciali; l'alveo di pendenza media valutabile in circa 20%, è prevalentemente in roccia mentre sono diffusi depositi alluvionali con granulometria variabile da massi metrici a sabbie, struttura caotica o con gradazione inversa, tipicamente derivanti da fenomeni di debris flow.

L'immissione del torrente nella zona di conoide è da considerarsi rettilinea; l'alveo attraversa la conoide in posizione sostanzialmente centrale con lievi digressioni dovute anche alle opere di regimazione passate.

Caratteristica del T. Selvaspessa è la considerevole ampiezza del canale in conoide; esso misura circa 20 m dall'apice sino a quota 270 m s.l.m., per poi allargarsi decisamente sino a superare i 100 m di ampiezza a valle del ponte stradale; questa larghezza si mantiene sino all'altezza del ponte ferroviario, a partire dal quale si osserva un progressivo restringimento sino alla foce, di origine prevalentemente antropica.

L'alveo si presenta inciso nella parte apicale della conoide mentre nella zona mediana e terminale (in particolare nel tratto poco a monte del campo sportivo) l'altezza delle sponde diminuisce considerevolmente così come la pendenza dell'alveo che scorre in una zona meno acclive; in questo tratto hanno luogo importanti fenomeni di deposizione di materiale prevalentemente ghiaioso e ciottolosi.

Correlando tramite un diagramma la pendenza della conoide e il numero di Melton, si nota come la conoide del T. Selvaspessa ricada nel campo delle conoidi edificate da fenomeni di debris flow e nell'area occupata generalmente da corsi d'acqua in grado di dare eventi con magnitudo superiori a 100.000 m³, confermando così le conclusioni derivate dall'analisi geomorfologica.

Si può affermare quindi che la conoide del T. Selvaspessa, una parte non indifferente della quale è sommersa dalle acque del lago, è stata edificata prevalentemente durante episodi di colate detritiche e successive molto più modeste ma distribuite nel tempo azioni di erosione dei materiali precedentemente depositi in modo caotico e conseguenti trasporto e deposito in modo selettivo.

Si può ritenere che il restringimento dell'alveo centrale con la presenza di una briglia costituisca oggi il punto di transizione fra una zona dove ancora si manifestano deposizione di massa da una zona inferiore con prevalenza di trasporto di fondo.

Si ritiene che è soprattutto l'instabilità delle fasce spondali dell'alveo montano, dovuta in primo luogo alla presenza in destra di una DGPV attiva, alla diffusione di litotipi affioranti con scarse qualità geomeccaniche legate sia alla DGPV sia alla presenza di faglie, nonché alla diffusione di depositi superficiali lungo le fasce spondali e alla presenza di abbondanti depositi alluvionali in alveo formati durante l'alluvione dell'8 luglio 1996, a determinare, contemporaneamente ad eventi eccezionali di precipitazioni (quali quello verificatosi l'8 luglio 1996), l'innescò di fenomeni di trasporto di massa con magnitudo nell'ordine dei 100000-150000 m³.

7.3.1. OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE

A seguito dell'evento dell'8 luglio 1996 sono stati eseguiti per il T. Selvaspessa, i seguenti interventi:

Intervento 1 - Comune di Baveno (1996)

L'intervento è consistito in 2 tratti di difesa spondale (*Coreds007*) del tratto terminale del torrente e nel rifacimento di una passerella pedonale.

Intervento 2 – ANAS (1996)

L'intervento è consistito nel consolidamento delle fondazioni del ponte sulla S.S. n. 33 (*Corepo006*), con formazione di nuova soglia di fondo (*Coreso006*).

Intervento 3 - F.F.S.S. (1996)

L'intervento è consistito nel consolidamento delle fondazioni del ponte (*Corepo007*) con formazione di nuova soglia di fondo (*Coreso007*).

Intervento 4 – Magistrato del Po (1996)

L'intervento è consistito nel disalveo generalizzato, con particolare riguardo al tratto mediano, sino alla messa a giorno di due soglie di fondo e di argini sepolti e formazione di nuove difese spondali e consolidamento delle esistenti.

Intervento 5 – Comune di Baveno (1996)

Rifacimento di passerella pedonale distrutta (*Corepo009*).

Intervento 6 – Società Autostrade (1997)

I lavori hanno riguardato un tratto di torrente in corrispondenza del viadotto autostradale e comprendono:

- in sponda destra, un muro in c.a. fondato su micropali e tirantato, con ricostituzione del pendio a monte del muro, mediante una struttura in terra rinforzata (*Coreds031*);
- in sponda sinistra, un placcaggio in c.a. della sponda rocciosa, previa regolarizzazione e consolidamento del ciglio, mediante paratia in micropali;

- in alveo esecuzione di una soglia di fondo, a monte del ponte, e di una briglia e controbriglia, a valle del medesimo, con fondazioni su micropali e rivestimento del fondo alveo con massi di cava.

Intervento 7 – Comune di Baveno (1997)

Tratto compreso tra il metanodotto e la località “Le miniere”. In tale zona si sono rese necessarie opere di controllo dell’erosione di fondo e soprattutto spondale al fine di impedire ulteriori scalzamenti alla base del materiale roccioso fratturato.

Le opere sono state eseguite previa realizzazione di una pista di accesso, lungo un preesistente tracciato, opportunamente sistemato e allargato per consentire l’accesso dei mezzi d’opera.

Sono state realizzate:

- n.4 briglie-soglie di fondo in c.a. con rivestimento in pietrame sia del coronamento che del paramento, con pavimentazione a valle in massi intasati (*Corebr009-012*);
- n.1 scogliera alla rinfusa in sponda destra atta sia ad evitare approfondimenti dell’erosione al piede di pareti rocciose in faglia, sia ad indirizzare il flusso della corrente al centro alveo (*Coreds015*);
- n.4 arginature in pietrame intasato con c.l.s., 2 in sponda destra (*Coreds013-014*) e 2 in sponda sinistra (*Coreds016-017*), atte ad evitare ulteriori erosioni al piede di frane in atto e a convogliare il flusso della corrente al centro alveo;
- rifacimento della presa acquedottistica mediante tubazione filtrante posta a monte di una briglia e passante attraverso la stessa;
- asportazione dei volumi di deposito necessari per la formazione delle opere e per regolarizzazione del torrente in zona centrale di alveo corrispondente alle gavete delle soglie
- demolizione di un masso ciclopico a valle dell’ultima briglia.

Intervento 8 – Comune di Stresa (1997)

L’intervento è consistito innanzitutto, nel ripristino di una pista di accesso per attività estrattive, che ha consentito di eseguire i seguenti lavori in alveo:

- disalveo generalizzato nel tratto in oggetto
- formazione di n.4 soglie di fondo in massi intasati
- formazione di arginature in massi da disalveo e da cava, in sinistra e destra, al piede dei versanti in frana.

Intervento 9 – Autorità di Bacino - Magistrato del Po (2000-2001)

Su progetto, sono state realizzate nel corso del periodo 2000-2001 le seguenti opere:

- n. 1 briglia selettiva (avente ubicazione, dimensioni e tipologia differenti rispetto a quanto previsto nel progetto novembre 1999) con formazione di relativa vasca di accumulo a monte (*Corebr007*);
- tratto di arginatura in sponda destra realizzato in c.a. con rivestimento in pietrame.

Intervento 10 – Comune di Baveno (2004)

Tali interventi sono stati finanziati mediante un contributo pari a € 846.000,00, rientranti nei programmi di interventi e studi finalizzati alla messa in sicurezza delle aree RME. Essi sono localizzati nella porzione apicale e medio-apicale della conoide.

Per il tratto a monte della passerella sono previste le seguenti opere:

- realizzazione di nuova briglia-soglia in corrispondenza del termine della pavimentazione realizzata dalla Società Autostrade (*Corebr013*);
- formazione di nuova arginatura in sponda destra a monte della briglia selettiva, costituita da fondazione in massi da disalveo in sagoma intasati in calcestruzzo (*Coreds029*);

- svuotamento della vasca di accumulo a monte della briglia selettiva;
- prolungamento dell'argine in sponda destra, a valle della briglia selettiva (*Coreds030*);
- innalzamento della soglia di fondo esistente;
- pavimentazione dell'alveo a monte della passerella;
- formazione di nuova arginatura in sponda sinistra a monte della passerella, costituita da fondazione in massi da disalveo in sagoma intasati in calcestruzzo (*Coreds020*);
- disalveo generalizzato con riprofilatura alveo.

A valle della passerella:

- pavimentazione dell'alveo, o comunque messa a nudo del substrato ove raggiungibile;
- formazione di nuova arginatura in sponda sinistra costituita da fondazione in massi da disalveo in sagoma intasati in calcestruzzo;
- realizzazione di nuova soglia di fondo (*Coreso019*);
- formazione di nuova arginatura in sponda destra;
- formazione di n.5 pennelli in sponda destra, a sezione trapezoidale, disposti a baionetta secondo la direzione di propagazione della corrente;
- consolidamento di briglia esistente con formazione di fondazione in cemento armato ancorata alla roccia;
- disalveo generalizzato con riprofilatura alveo per totali 20.000 m³ circa, con formazione di gaveta centrale di scavo per mantenervi le portate liquide di magra.

Intervento 11 – Comune di Baveno (2006)

I seguenti interventi sono stati finanziati dalla Regione Piemonte mediante un contributo pari a € 1.500.000,00, rientranti nei programmi di interventi e studi finalizzati alla messa in sicurezza delle aree RME.

1. Completamento intervento Soc. Autostrade

Gli interventi in alveo realizzati su progetto Soc. Autostrade (soglia di fondo a monte del ponte, briglia e controbriglia a valle del ponte, rivestimento del fondo alveo con massi da cava) hanno mostrato condizioni di notevole deterioramento (in particolare la pavimentazione del fondo alveo). Si sono realizzate:

- modifica del profilo esistente con innalzamento di soglia, briglia e controbriglia esistenti;
- formazione di nuova canalizzazione costituita da numerose soglie di salto per la realizzazione di un profilo di maggior equilibrio compatibilmente con l'elevata acclività (*Coreca009*);
- ripristino di pavimentazione deteriorata.

2. A monte intervento Soc. Autostrade

La realizzazione di una briglia selettiva in grado di trattenere almeno una parte del materiale in carico al corso d'acqua durante eventi di piena e di limitare la presa in carico dei detriti provenienti dal versante destro, interessato da frane di crollo in roccia (*Corebr014*).

3. Completamento opere eseguite a valle Miniere

A completamento degli interventi già eseguiti sono state realizzate le seguenti opere:

- formazione pista di accesso in alveo;
- n.1 soglia intermedia (*Coreso016*);
- completamento pavimentazione a valle della soglia ubicata più a monte (presa Acquedotto).

4. Interventi a monte opere eseguite post alluvione 1996

Gli interventi previsti lungo l'alveo del T. Selvaspessa nel tratto compreso tra l'ultima soglia eseguita dopo l'alluvione del 1996 e i primi edifici delle Miniere, hanno avuto come finalità principale la regolarizzazione del fondo alveo; sono state realizzate:

- n. 2 soglie (Coreso017-018);
- regolarizzazione dell'alveo con demolizione di ammassi rocciosi.

Per quanto riguarda il Rio Fioretti, affluente di sinistra del T. Selvaspessa, è stata prevista la realizzazione di una scogliera in destra (Coreds018) con lo scopo di evitare che colate detritiche provenienti dal tributario sfocino direttamente nell'alveo del T. Selvaspessa; in aggiunta a tale opera, è stato ripristinato il tratto terminale dell'alveo naturale del Rio Fioretti, attualmente completamente ostruita dai detriti depositati durante l'evento del luglio 1996.

- formazione di vasca di accumulo in corrispondenza dell'immissione del colatore di sinistra (Rio Fioretti) tramite scogliera in destra (Corebr015);
- disalveo nel tratto terminale dell'alveo naturale del Rio Fioretti.

Sono state inoltre realizzate opere per il monitoraggio della frana in destra del T. Selvaspessa, in particolare sono stati posati 3 inclinometri, 2 piezometri a corda vibrante, 3 punti stazionabili e 18 pilastri per monitoraggio topografico.

7.3.2. ZONAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IN CONOIDE

Lo scenario di dissesto considerato per la zonazione della pericolosità nella conoide del T. Selvaspessa tiene conto di un evento alluvionale caratterizzato da innesco di fenomeni di debris flow; i punti di maggiore criticità idraulica sono localizzabili nella porzione medio apicale del canale, in particolare in corrispondenza della passerella pedonale e della porzione in sponda sinistra immediatamente a valle e lungo la sponda destra in corrispondenza del campo sportivo, così come da ricerca storica e da quanto rilevato durante l'evento del luglio 1996. Nel caso di tracimazione in sinistra e in destra a partire dai punti descritti, il deflusso delle acque di esondazione sarà condizionato essenzialmente dalla viabilità stradale esistente (via Donne della Resistenza, via Miniere, via I Maggio, via Oltrefiume in sponda sinistra e via Segù in sponda destra) e dalla presenza del rilevato ferroviario.

Ipotizzando quindi un simile scenario di pericolosità, sono state considerate come “*Conoide attiva, con pericolosità naturale molto elevata ed interventi di sistemazione assenti, inefficaci o negativi (CAe1)*” le zone d'alveo attivo comprese tra gli argini storici ancora riconoscibili, come “*Conoide attiva, con pericolosità naturale molto elevata ed interventi di sistemazione migliorativi (CAe2)*” e “*Conoide attiva, con pericolosità naturale elevata ed interventi di sistemazione migliorativi (CAb2)*” le aree interessabili da deflussi ad energia molto elevata ed elevata con possibilità di deposizione di sedimenti molto grossolani e di formazione di processi erosivi.

Le aree urbanizzate localizzate nelle zone di influenza delle strade-alveo precedentemente elencate sono state considerate come “*Conoide attiva, con pericolosità naturale media ed interventi di sistemazione migliorativi (CAm2)*”.

Le aree ricadenti nella conoide geomorfologicamente attiva in posizione marginale e distale, che a causa della presenza del rilevato ferroviario e della non contiguità con le strade-alveo di fatto sono esterne ai deflussi esondati, vengono considerate come “*Conoide attiva, con pericolosità naturale moderata ed interventi di sistemazione migliorativi (CAm2)*”.

7.4. RIO PESSINA

È possibile ritenere che il Rio Pessina abbia edificato una propria conoide alluvionale il cui limite meridionale è difficilmente distinguibile dal limite della conoide del T. Selvaspessa; il limite settentrionale è invece evidenziato dalla presenza di una scarpata di un terrazzo di origine glaciale o fluvioglaciale. Subito a monte dell'apice di conoide il canale, che scorre entro depositi glaciali, non risulta essere particolarmente inciso; l'alveo montano viceversa è prevalentemente in roccia e presenta al suo interno grande abbondanza di depositi alluvionali derivanti da fenomeni di debris flow.

L'angolo di immissione del canale in conoide è leggermente curvo mentre l'alveo, che corre in posizione centrale, è poco inciso con l'altezza massima delle sponde che non raggiunge 1.5-2 m.

Notevole è la presenza di depositi alluvionali derivati da fenomeni di debris flow con massi di dimensioni metriche presenti soprattutto in alveo montano. Anche nel caso del Rio Pessina, così come per il T. Selvaspessa, l'edificio conoidale si è impostato su una morfologia precedente caratterizzata dalla presenza di ampie zone terrazzate a bassa acclività: questo spiegherebbe la scarsa pendenza della zona apicale della conoide.

Dopo quota 230 m s.l.m. l'alveo del rio si incide notevolmente fino ad interessare il substrato roccioso, formando fasce spondali alte sino ad una decina di metri; a quota 200 m s.l.m. circa vi è una porzione di conoide di modesta estensione. In questo tratto, l'alveo è stato con ogni probabilità deviato dal suo corso naturale che terminava direttamente a lago, quindi intubato per un centinaio di metri e portato a confluire nel Rio dei Pesci.

7.4.1. OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE

A seguito dell'episodio alluvionale dell'8 luglio 1996, sono stati realizzati alcune opere di pronto intervento riguardanti il rifacimento di 3 ponticelli in zona apicale e la messa in opera di pavimentazione e soglie di fondo nel tratto d'alveo immediatamente a valle del cunicolo autostradale (cunettone).

Successivi interventi sono stati finanziati dalla Regione Piemonte mediante un contributo pari a € 700.000,00, rientranti nei programmi di interventi e studi finalizzati alla messa in sicurezza delle aree RME. In particolare essi riguardano:

1. Alveo montano del Rio Pessina
Realizzazione di due briglie selettive (*Corebr017-018*) a quota 400 m s.l.m. e 430 m s.l.m., con formazione di zona di accumulo stimabile in circa 5000 m³.
2. Tratto a valle del cunicolo autostradale
Manutenzione del cunettone realizzato a seguito dell'evento alluvionale del luglio 1996 e realizzazione di un'opera di sostegno e di difesa spondale in sinistra (*Coreds023*) all'altezza della discarica mineraria; in destra rifacimento di un muro di difesa spondale.
3. Tratto compreso tra la confluenza del Rio Croso e il ponte di via Lavarini
Rifacimento del ponticello stradale subito a valle della confluenza con adeguamento della sezione di deflusso; formazione di una difesa spondale in destra a quota 244 m s.l.m. in corrispondenza di un punto di potenziale fuoriuscita (*Coreds024*).

4. Tratto compreso tra il ponte di via Lavarini e il cunicolo ferroviario Briglia selettiva (*Corebr019*) a quota di circa 220 m s.l.m. finalizzata al trattenimento e alla deposizione del materiale detritico trasportato come fluido ipercritico dalla coda della colata detritica nonché alla regolarizzazione del fondo alveo; realizzazione a valle della stessa di difese spondali in destra e in sinistra (*Coreds025-026*) e di 2 soglie di fondo (*Coreso020-021*).
5. Rio Pessina zona Cave Marmi Vallestrona
Allo sbocco del cunicolo ferroviario, realizzazione di difesa spondale (*Coreds027*) e di una serie di soglie di fondo.
6. Rio dei Pesci zona Cave Marmi Vallestrona
A valle del cunicolo ferroviario, adeguamento delle sezioni di deflusso nelle parti non sufficientemente dimensionate (*Coreds028*).

7.4.2. ZONAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IN CONOIDE E PER DINAMICA TORRENTIZIA

La delimitazione dell'area di conoide appare difficoltosa in quanto il corso d'acqua a valle dell'autostrada si imposta su un'area che presenta una morfologia di origine glaciale abbastanza articolata e, nel tratto medio-distale, interessa la conoide del T. Selvaspessa. Pertanto si è ritenuto di individuare dissesti di natura torrentizia nella porzione apicale e medio-apicale della zona a valle dell'autostrada, considerando come conoide il tratto medio-distale e distale.

Lo scenario di dissesto ragionevolmente prevedibile attraverso il quale si è proceduti alla zonazione della pericolosità, considera l'innescò in alveo montano di una colata detritica che possa raggiungere l'area a valle del cunicolo autostradale, con possibile fuoriuscita in destra già a monte del primo attraversamento stradale e successive tracimazioni in corrispondenza di successivi attraversamenti. Si osserva che a causa della morfologia preesistente, eventuali tracimazioni provocherebbero deflussi concentrati in sponda destra, condizionati dalla presenza di via Susena che si configurerebbe come strada-alveo.

Le porzioni comprendenti alveo e fasce spondali sono state considerate a pericolosità molto elevata; le aree limitrofe alle zone di ipotizzata esondazione sono state ritenute a pericolosità elevata. Le zone urbanizzate contigue a via Susena sono state classificate come aree a pericolosità media, in quanto si è ritenuto che la parte maggiormente grossolana della colata detritica si possa depositare nelle aree a pericolosità elevata e molto elevata, e che la strada-alveo possa essere raggiunta da deflussi costituiti da acqua mista a detriti ghiaioso-sabbiosi.

Il tratto terminale in corrispondenza della proprietà Cave Marmi Vallestrona, è stata considerata come "*Conoide attiva, con pericolosità naturale elevata ed interventi di sistemazione assenti, inefficaci o negativi (CAb1)*" in quanto la deviazione del corso d'acqua e le numerose sezioni di deflusso insufficientemente dimensionate si configurano tuttora come punti critici per l'esondazione di acque miste a detriti sabbioso-ghiaiosi.

7.5. RIO CANTONACCIO

La conoide del Rio Cantonaccio è parzialmente compresa in quella del Rio Frassinio ed è nella sua parte più distale interdigitata coi sedimenti fluviali del F. Toce. È quindi difficile definirne con precisione l'estensione: all'incirca comunque la superficie della conoide alluvionale è 0.1 km², con una pendenza media misurata lungo la bisettrice di circa 12%.

A monte dell'apice di conoide il canale incide depositi grossolani con evidenze di notevoli fenomeni di erosione spondale e di fondo; sono diffusi lungo l'alveo depositi alluvionali con granulometria variabile da massi metrici a sabbie, struttura caotica o con gradazione inversa, tipicamente derivanti da fenomeni di debris flow. L'immissione del canale in conoide è a gomito, mentre la posizione dello stesso è laterale destra, derivante con ogni probabilità dalla migrazione del canale da sinistra a destra. L'alveo durante l'evento dell'8 luglio 1996 ha subito un chiaro approfondimento ed allargamento; la conoide è stata parzialmente riattivata in apice e nel tratto distale per fenomeni di debris flow.

7.5.1. OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE

A seguito dell'evento alluvionale dell'8 luglio 1996, il Rio Cantonaccio è stato oggetto di interventi di sistemazione riguardanti alveo e fasce spondali in conoide; in particolare:

- realizzazione di argine sagomato in massi da cava (*Coreds012*) lungo la sponda sinistra del tratto d'alveo che dall'apice di conoide raggiunge l'attraversamento della s.s. n.33;
- realizzazione di 2 soglie di fondo (*Coreso014-015*) in apice di conoide in corrispondenza della netta variazione di pendenza.

7.5.2. ZONAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IN CONOIDE

Durante l'evento alluvionale del luglio 1996, il canale in conoide del Rio Cantonaccio è stato interessato dal transito di una colata detritica originatasi nel tratto montano, che ha provocato fuoriuscite in sinistra e deflussi lungo la strada limitrofa alla stessa sponda. Una modesta parte dei deflussi si è anche incanalata lungo via Cantonaccio, al confine con Gravellona Toce. Sulla base della morfologia di alveo e conoide, si è ritenuto che, ipotizzando uno scenario che preveda una nuova colata detritica, si verificherebbe una situazione simile a quanto accaduto nell'evento citato, ma oggi fortemente limitata e contenuta all'interno dell'argine in massi in sinistra.

Conseguentemente, l'alveo e l'area in sinistra limitrofa all'alveo sono state considerate come *“Conoide attiva, con pericolosità naturale molto elevata ed interventi di sistemazione assenti, inefficaci o negativi (CAe1)”*, con le aree esterne non interessate da effetti durante l'evento del 1996, classificate come *“Conoide attiva, con pericolosità naturale media ed interventi di sistemazione migliorativi (CAm2)”* e *“Conoide attiva, con pericolosità naturale moderata ed interventi di sistemazione migliorativi (CAm2)”*.

7.6. BACINO DEL T. STRONETTA

Un discorso a parte merita il T. Stronetta e il suo bacino per la particolare situazione morfologica in cui esso si sviluppa. Il torrente nasce sulle pendici settentrionali del Mottarone, con numerosi rii e colatori che vengono raccolti alla base del versante in un

unico collettore che sfocia poi nel Lago Maggiore in località Feriolo. Il T. Stronetta è impostato molto probabilmente su un antico alveo del T. Strona (ora affluente di destra del F.Toce) che in passato sfociava direttamente nel Lago Maggiore. Il bacino può essere suddiviso nelle seguenti zone, in base alla tipologia di propensione al dissesto.

1) Asta principale pedemontana e fasce spondali immediatamente adiacenti

L'asta principale del T. Stronetta è collocata alla base del versante del Mottarone in zona pianeggiante e su antiche alluvioni sabbiose del F.Toce e del paleo Strona. Ha funzione di canale di gronda di tutti gli affluenti di destra a carattere montano e torrentizio e scorre immediatamente a valle del piede esterno delle loro conoidi. Raccoglie inoltre i drenaggi provenienti dalla pianura in sponda sinistra a partire da un lieve spartiacque che la separa dal Toce.

È caratterizzata da:

- andamento meandriforme;
- bassa pendenza e conseguente bassa velocità;
- scarsissima dinamica erosiva spondale e di fondo;
- difficoltà di deflusso causate da variazioni di profilo determinati dagli apporti solidi sabbiosi provenienti da torrenti montani in fase distale, nonché dalla presenza in alveo di eccessiva vegetazione ripariale;
- problemi di rigurgito in corrispondenza di sezioni insufficienti;
- problemi di rigurgito causati da variazioni di livello del lago Maggiore.

La sua propensione al dissesto si manifesta in occasione di forti piene che determinano inondazioni a bassa energia delle aree più depresse.

2) Affluenti di destra a decorso montano e regime torrentizio

Il torrente di dimensioni maggiori è il Rio Frassino, seguito dal Rio Cantonaccio e da altri colatori minori. Questi corsi d'acqua, in condizioni di precipitazioni brevi ed intense, sono suscettibili di piene con portate elevatissime e fenomeni di trasporto in massa. Tali fenomeni sono più frequenti nel Rio Frassino, che possiede il bacino di maggiori dimensioni e alveo e fasce spondali in parte impostati sui terreni di copertura glaciali ed eluvio-colluviali, ma, in condizioni limite, possono innescarsi anche sugli altri torrenti, sui colatori più piccoli e sui versanti interessati da antiche o recenti attività estrattive.

In particolare presentano accentuata dinamica il Rio Cantonaccio di cui si è già trattato e i rii provenienti dal Monte Camoscio. Questi ultimi sono stati in grado di edificare apparati conoidali, riattivati dall'evento dell'8 luglio 1996; essi rivelano un'elevata pericolosità naturale a causa degli abbondanti depositi sciolti (in parte derivati da lavori di cava) e facilmente rimobilizzabili presenti nel tratto apicale e lungo l'alveo montano. La distanza e la differenza di pendenza intercorrente tra le parti apicali delle varie conoidi e l'alveo del T. Stronetta è tale che l'apporto solido che raggiunge l'asta di quest'ultimo sia granulometria sabbiosa anche in occasione di sviluppo di colate detritiche nei corsi d'acqua affluenti.

La presenza di numerosi sottopassi a sezione insufficiente sotto la s.s. n.33 determina inoltre un aggravio della situazione di dissesto, con tracimazioni sulla strada stessa, secondo linee diverse da quelle naturali.

3) Aree pianeggianti non interessate direttamente da corsi d'acqua.

Essi sono presenti sul territorio comunale di Baveno tra la destra idrografica, fra il T. Stronetta e la s.s. n. 33 nonché in sponda sinistra a valle dell'ultimo ponte. Tali aree possono essere interessate da tre tipi di fenomeni dissestivi:

- inondazioni a bassa o bassissima energia determinate da scarso drenaggio e fenomeni di rigurgito del T. Stronetta, a monte delle sezioni insufficienti, in occasione di piene eccezionali coinvolgenti gli affluenti di destra;
- inondazioni a bassa energia in occasione di piene del F. Toce;
- inondazioni ad energia nulla in corrispondenza di elevati livelli lacustri (come quelli verificatisi nell'anno 2000 con quota lago a 197.94 m s.l.m.);
- combinazioni dei tre scenari.

Il primo tipo di fenomeno è legato oltre che alla dinamica dei fenomeni naturali, all'azione antropica che non ha conservato sezioni regolari di deflusso, ha consentito intubamenti, restringimenti e innalzamenti anomali e non ha curato la doverosa manutenzione del T. Stronetta e dei drenaggi minori. Il secondo tipo di fenomeno riguarda una situazione generale presente su una vasta area che comprende praticamente la piana del F. Toce e le fasce spondali del Lago Maggiore nella zona di confluenza a lago. La concomitanza dei due fenomeni nel loro massimo verificarsi è da considerarsi abbastanza rara e comunque valutabile con metodi statistici (si veda il capitolo 6.4.6).

7.6.1. OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE

A seguito dell'evento alluvionale del luglio 1996, sono stati individuati e in parte realizzati i seguenti interventi relativi sia all'asta principale del T. Stronetta sia agli affluenti montani:

A) Comune di Gravello Toce

- sistemazione idrogeologica Rio Grisolo (realizzata);
- sistemazione idrogeologica Rio Frassino con formazione di briglia selettiva in apice (realizzata)
- sistemazione idraulica T. Stronetta
 - allargamento ponte Via Stronetta con nuove sezioni di deflusso (realizzato);
 - rifacimento ponte Via Cirila con nuove sezioni di deflusso (realizzato);
 - eliminazione tratto coperto piazzale Dimas e Sandokan e ampliamento tratto canalizzato (realizzato).

B) Comune di Baveno

- sistemazione idrogeologica Rio Cantonaccio e affluenti di destra (realizzati).
- regolarizzazione idraulica, riassetto ambientale sezioni naturali di deflusso dell'alveo del T. Stronetta, recupero di aree degradate, miglioramento deflussi golenali (in parte realizzati).

- regimazione idraulica di colatori in sponda destra da coordinarsi con Soc. Autostrade e Ferrovie dello Stato nonché adeguamento delle sezioni di deflusso dei sottopassi Anas (non realizzati).

C) Comune di Verbania

- rifacimento Ponte Garlanda con nuove sezioni di deflusso (realizzato).
- regolarizzazione idraulica e riassetto ambientale sezioni naturali di deflusso; è prevista l'asportazione di materiali antropici ed ostruzioni nell'alveo di magra, la regolarizzazione delle aree golenali con taglio di vegetazione infestante e selettivo di essenze autoctone, eliminazione ostacoli e dossi occasionali, formazione di imbottitura d'argine con pietrame ricoperto di terreno vegetale in destra a valle del ponte di via Garlanda (non realizzati).
- formazione di nuova stazione di pompaggio per eliminazione tubazione da sezioni di deflusso ponte Garlanda (realizzata)
- sistemazione ambientale fasce spondali T.Stronetta a monte ponte di via Garlanda; è prevista l'asportazione di materiali antropici ed ostruzioni nell'alveo di magra, la regolarizzazione delle aree golenali con taglio di vegetazione infestante e selettivo di essenze autoctone, eliminazione ostacoli e dossi occasionali (non realizzata).
- sistemazione ambientale nell'area fra il rilevato FF.SS e la lanca denominata l'"Occhio"; è previsto un dragaggio localizzato e l'ampliamento delle sezioni di deflusso tramite l'asportazione di materiali antropici ed ostruzioni in alveo, la protezione delle sponde in erosione con tecniche di ingegneria naturalistica, il miglioramento dei deflussi golenali in sponda sinistra con l'eliminazione delle essenze infestanti e taglio selettivo delle essenze autoctone (non realizzata).
- sistemazione idraulica ed ambientale dell'area dalla lanca denominata l'"Occhio" al laghetto dei pescatori, è previsto un dragaggio localizzato e l'ampliamento, ove possibile, delle sezioni di deflusso, tramite l'asportazione di materiali antropici ed eliminazione delle ostruzioni in alveo e il recupero ambientale della lanca denominata l'"Occhio" (non realizzata).

7.6.2. ZONAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ TORRENTIZIA

Al fine della zonazione della pericolosità inerente alveo e fasce spondali del T. Stronetta, si sono utilizzati, secondo i dettami della D.G.R. n. 45-6656, gli studi idraulici a supporto dei progetti di sistemazione del T. Stronetta a seguito dell'evento del luglio 1996 e del "*Piano per la sistemazione idraulica e ambientale del Torrente Stronetta*" a firma dell'Ing. Alberto Chiesa e del sottoscritto.

In particolare sono stati presi in considerazione i risultati relativi alle verifiche idrauliche (si vedano gli allegati), effettuate mediante il programma Hec-Ras (River Analysis System) dell'Hydrologyc Engineering Center (Us Army Corps of Engineers), che ha permesso il calcolo del profilo di un regime stazionario in alveo a sezioni variabili (ricavate dall'analisi topografica) con la presenza di eventuali ponti, sottopassi, ecc.

I dati utilizzati derivano dall'analisi idrologica (capitolo 6) e fanno riferimento a tre scenari possibili:

- scenario 1 - lago a quota 193.81 m s.l.m., (corrispondente ai livelli medi ordinari), portate del T. Stronetta a tempo di ritorno 100 anni.
- scenario 2 - lago a quota 193.81 m s.l.m., portate del T. Stronetta massime ordinarie (a tempo di ritorno 2.33 anni).
- scenario 3 - lago a quota 197.61 m s.l.m., portate del T. Stronetta a tempo di ritorno 100 anni.

Si sono definiti tali scenari in quanto il Torrente Stronetta presenta caratteristiche geometriche (pendenze longitudinali, sezioni di deflusso) che non consentono lo smaltimento delle portate di piena ,anche a tempi di ritorno bassi, senza l'esonazione nella campagna circostante.

Da un confronto tra i risultati ottenuti per i diversi scenari, è possibile osservare quanto segue:

- l'influenza del Lago Maggiore (scenario 3) diventa molto rilevante (in rapporto ad esempio con lo scenario 1) in termini di innalzamento dei livelli idrometrici e di diminuzione delle velocità di flusso soprattutto in sponda destra nella tratta terminale del T. Stronetta (indicativamente a partire dalla sezione S955); l'effetto di rigurgito sulle altezze idrometriche del T. Stronetta in condizioni di lago alto è comunque osservabile (per quanto di limitato rilievo) sino al confine tra Baveno e Gravellona Toce;
- le velocità di deflusso per i vari scenari appaiono molto limitate (ad esempio nel tratto a partire dalla località Cantonaccio fino al rilevato ferroviario le velocità medie per i 3 scenari risultano inferiori a 1 mm/s); ne consegue una limitatissima attività erosionale localizzata solo lungo le sponde e una energia bassissima circa le acque di esondazione.

Sulla base di quanto espresso, si è pertanto provveduto ad una zonazione della pericolosità su i seguenti criteri:

- l'alveo e le fasce spondali del T. Stronetta, nonché le parti limitrofe esterne ed esse (per un'estensione di qualche metro), sono state considerate come aree EeA a pericolosità idraulica molto elevata, poichè soggette al deflusso di piene a basso tempo di ritorno con elevato battente e sede di fenomeni erosivi, per quanto molto limitati;
- le porzioni inondabili dalle piene del T. Stronetta a tempo di ritorno 100 anni in condizioni di medi livelli lacustri, viste le bassissime velocità di deflusso, sono state considerate come aree EmA a pericolosità media.

Va sottolineato che la perimetrazione di tali aree riportata nell'elaborato Geo 3, è stata realizzata su base cartografica aerofotogrammetrica appositamente predisposta per l'asta del T. Stronetta nell'ambito dei progetti di sistemazione (si veda l'allegato 1); è opportuno sottolineare come la Carta Tecnica Regionale sia affetta da grossolani errori circa l'individuazione planimetrica dell'alveo (nella località Cantonaccio si osservano discrasie nel posizionamento planimetrico dell'alveo che vanno da 30 a 90 m) nonché le quote di terreno. Per tale motivo si è ritenuto necessario riportare in Geo 3 la traccia corretta dell'alveo così come ricavata da rilievo aerofotogrammetrico.

7.7. FIUME TOCE E LAGO MAGGIORE

a) fascia “B di progetto – C”

La porzione di territorio comunale di Baveno compresa tra la s.s. n. 33, i confini comunali con Verbania e Gravellona Toce e dal rilevato ferroviario, è stata inclusa dalla Variante Toce del PAI nella fascia individuata dai limiti di fascia B-C di progetto e C. In tale fascia le Norme d’Attuazione del PAI nonché la D.G.R. n. 45-6656 impongono ai comuni in sede di verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica di individuare le porzioni di territorio, a tergo del limite B di progetto, interessabili da esondazione per piene con tempo di ritorno 200 anni fino alla realizzazione o adeguamento delle opere programmate. Individuata tale porzione, i Comuni dovranno valutare le condizioni di rischio.

Tale individuazione può eseguirsi attraverso un metodo semplificato che utilizza dati provenienti da carte degli allagamenti (elaborati Geo 5 e Geo 6), da studi geomorfologici finalizzati a riconoscere le vie di deflusso delle acque esondate e l’energia ad esse associata e dai contenuti idraulici della Variante Toce che ha aggiornato le fasce fluviali contenute PAI. Dai dati di quest’ultima, per l’area in esame la quota del livello di piena a T= 200 anni si attesta mediamente sul 198.8 m s.l.m.

La perimetrazione della pericolosità nella fascia “B di progetto - C”, è basata su indicazioni di eventi storici e su osservazioni ed elaborazioni a carattere geomorfologico ed idraulico (si veda capitolo 6) circa l’evento dell’ottobre 2000 messe in confronto con quanto scaturito dallo studio idraulico a supporto della Variante Toce. In particolare la perimetrazione proposta individua una vasta zona rialzata artificialmente (area del Tecnoparco del Lago Maggiore) caratterizzata da battenti molto limitati a bassa energia per eventi a tempo di ritorno indicativamente superiore a 100 anni (tale zona infatti non è stata interessata dall’evento dell’ottobre 2000); ai margini di tale area è possibile individuare zone interessate da allagamenti ad energia da bassa a medio-bassa e battenti modesti (circa 0.3 m) per eventi a tempo di ritorno indicativamente cinquantennale. In destra del T. Stronetta gli allagamenti determinati dal F. Toce risultano a bassissima energia e con battenti modesti e non riguardano le porzioni rialzate artificialmente localizzate a valle della s.s. n. 33. Va sottolineato che la Variante Toce mostra previsioni meno cautelative rispetto a quanto osservato durante l’evento alluvionale dell’ottobre 2000, che pertanto viene confermato come riferimento principale per la delimitazione delle aree allegabili dal F. Toce.

Da segnalare che il progetto per la realizzazione dell’argine in sponda destra del F. Toce in corrispondenza del tracciato autostradale è in via di definizione da parte dell’Aipo.

Per quanto riguarda gli allagamenti dovuti ad innalzamento del livello lacustre, viene preso in considerazione quanto rilevato durante la piena dell’ottobre 2000 (con quota massima di 197.94 m s.l.m.). Le aree allagate caratterizzate da modesti battenti ed energia bassissima o nulla, sono concentrate soprattutto ai margini del T. Stronetta e anche in questo caso non hanno interessato l’area del Tecnoparco e i lotti rialzati artificialmente presenti a valle della s.s. n. 33.

b) Aree a valle del rilevato ferroviario non considerate dalle fasce PAI

In tali aree viene richiesta una suddivisione del territorio sulla base delle classi di pericolosità previste dalla D.G.R. n. 45-6656. Come già evidenziato per il T. Stronetta, anche in questo scenario l'influenza del lago appare preponderante in quanto essa determina battenti consistentemente superiori a quelli dovuti alla sola attività del F. Toce. Le porzioni maggiormente interessate dagli effetti dell'innalzamento lacustre sono localizzate in destra del T. Stronetta a valle di via Arnold e a valle della bretella di collegamento tra la s.s. n. 33 e la s.s. n. 34 e in sinistra in corrispondenza dello sbocco nel Lago Maggiore. Tenuto conto dell'energia nulla che caratterizza tale fenomeno si è ritenuto di classificare le suddette aree come EmA, in pieno accordo con quanto espresso dalla Direzione Difesa del Suolo nei pareri espressi dal Gruppo Interdisciplinare.

8. CARATTERISTICHE GEOIDROLOGICHE GENERALI

La circolazione delle acque sotterranee avviene in misura strettamente dipendente dalla permeabilità dei terreni; da questo punto di vista il territorio in esame può essere suddiviso in:

a) Zone a flusso nullo.

Sotto questa denominazione sono raggruppati tutti gli affioramenti di rocce impermeabili (micascisti, paragneiss, rocce di contatto, graniti) che permettono alle acque uno scorrimento esclusivamente superficiale.

b) Zone a flusso per fessurazione.

Si tratta di zone caratterizzate dalla presenza di rocce fratturate o dislocate in modo da permettere una circolazione sotterranea al loro interno.

L'alimentazione di tale circolazione avviene per cessione d'acqua dalle coperture permeabili sovrastanti, per infiltrazione lungo gli alvei dei corsi d'acqua o, più limitatamente, per infiltrazione superficiale diretta. L'emersione delle acque avviene mediante sorgenti di frattura.

La lunghezza dei percorsi sotterranei influisce in modo rilevante sul regime di tali sorgenti e sulle loro caratteristiche chimiche e batteriologiche.

L'individuazione di tali sorgenti è in genere abbastanza ovvia, in quanto si tratta di emergenze conosciute da lungo tempo, salvo nei casi in cui gli affioramenti siano nascosti da depositi superficiali (sorgenti geologiche).

c) Zone a flusso per porosità.

Sono tutte le aree coperte da depositi di versante e glaciali, in posto o rielaborati, nei quali avviene una circolazione di acque sotterranee provenienti in larga misura dall'infiltrazione superficiale (compatibilmente con la permeabilità dei terreni), dalle perdite in subalveo, e in misura minore dalle diaclasi e fratture sotto forma di sorgenti geologiche.

Nell'ambito di questi depositi sono possibili locali aumenti del valore del coefficiente di permeabilità dei materiali; tali aumenti sono da imputare alla creazione, ad opera delle acque di filtrazione, di percorsi preferenziali lungo i quali la velocità di flusso può aumentare in modo non indifferente.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alle caratteristiche geoidrologiche, il territorio comunale di Baveno può essere suddiviso in due tipologie, i versanti collinari e il cosiddetto Piano Grande, costituito dalla piana alluvionale del F. Toce.

8.1. GEOIDROLOGIA DEI VERSANTI COLLINARI

I versanti collinari compresi entro il territorio di Baveno presentano una struttura caratterizzata da un substrato roccioso affiorante o ricoperto da deboli spessori di coltre eluvio-colluviale o, da depositi di natura glaciale o di versante.

L'infiltrazione delle acque di scorrimento superficiale (ruscellanti o incanalate) avviene in corrispondenza di tutte le superfici permeabili, quindi nei depositi superficiali e nelle aree a substrato roccioso fratturato, che generalmente corrispondono ad alvei torrentizi o zone di conca (a causa della migliore erodibilità delle fasce fratturate). Se è presente un acquifero in roccia di sufficienti dimensioni (fratturazioni pervasive su vaste aree e, soprattutto, in profondità) si può instaurare una importante circolazione idrica. Nel caso in cui il substrato roccioso sia privo di fratturazione esso funge da limite di base di un acquifero in depositi sciolti, che può essere permanente nel caso di depositi a notevole sviluppo areale e spessore ed effimero nel caso della presenza solo della coltre eluviale o di depositi glaciali di limitata entità. In quest'ultimo caso infatti si forma, a seguito di piogge prolungate, una zona satura nei depositi immediatamente al di sopra del contatto con il substrato.

Il flusso di tutte queste acque sotterranee rispecchia quello dei maggiori gradienti idraulici, e quindi in genere ha direzione corrispondente alla linea di massima pendenza dei versanti; sono possibili però locali variazioni legate o ad una diversa orientazione delle fratture acquifere oppure alla presenza di percorsi preferenziali nei depositi sciolti (ad esempio legati alla presenza di intercalazioni di sabbie fini sciolte all'interno dei depositi glaciali).

L'emergenza di tali acque può avvenire mediante sorgenti di frattura sgorganti direttamente dalla roccia oppure sorgenti di limite di permeabilità definito, situate caratteristicamente in corrispondenza del passaggio fra depositi superficiali e substrato. Tipiche in queste situazioni sono le sorgenti localizzate alla testata di vallecole e le emergenze diffuse lungo l'asse dell'alveo.

Data l'irregolarità della circolazione idrica sotterranea non si è ritenuto possibile rappresentare in carta la soggiacenza della falda freatica.

8.2. GEOIDROLOGIA DELLA PIANA DEL F. TOCE

L'area pianeggiante interessata dall'ultimo tratto del F. Toce rappresenta l'altra zona del territorio comunale interessata da notevolissimi spessori di depositi sciolti sede di una falda. Si tratta di sabbie, sabbie fini, sabbie limose, limi depositi dal F. Toce sul fondovalle in tempi anche piuttosto recenti. Entro questi depositi, molto sciolti e privi di orizzonti impermeabili di sufficiente spessore e continuità orizzontale, è presente una falda freatica alimentata dall'infiltrazione superficiale e dalle perdite di subalveo del F. Toce e del T. Stronetta.

La superficie piezometrica su tutto il Piano Grande si trova a profondità limitata e addirittura, in corrispondenza di piene del F. Toce e di alti livelli lacustri, può innalzarsi fino

a raggiungere in alcune zone più depresse la superficie topografica. I coefficienti di permeabilità dei terreni presenti variano in genere da 10^{-4} a 10^{-7} m/s (passando da sabbie fini sciolte a limi), ed i gradienti idraulici sono in genere molto deboli. La direzione di flusso tende verso il F. Toce e verso il Lago Maggiore, con isopiezometriche molto distanziate e, quindi, velocità di flusso delle acque sotterranee piuttosto bassa.

Anche in questo caso, considerando la notevole superficialità della falda e la sua possibilità di raggiungere la superficie non si è ritenuto utile rappresentare in carta la soggiacenza della falda stessa.

9. PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA, RISCHIO CONNESSO E IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

9.1. DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI RISCHIO

Occorre premettere alcune definizioni della terminologia utilizzata (vedi Circ. P.R.G. n.7/LAP dell'8/5/96 e NTE).

"Secondo la più recente letteratura internazionale (Tung & Mays 1981, U.S. Geol. Survey 1982, Projet Dutu 1983, Cancelli 1983, Haymes 1984, Varnes 1984, Hartien & Viberg 1988, Einstein 1988), il rischio geologico è definito dalla probabilità che un determinato evento naturale si verifichi, incidendo sull'ambiente fisico in modo tale da recare danno all'uomo e alle sue attività. La valutazione in termini probabilistici dell'instabilità potenziale, indipendentemente dalla presenza antropica, definisce invece il grado di pericolosità di una certa area in funzione della tipologia, della quantità e della frequenza dei processi che vi si possono innescare. La pericolosità, dunque, si traduce in rischio non appena gli effetti dei fenomeni naturali implicano un costo socio-economico da valutarsi in relazione all'indice di valore attribuibile a ciascuna unità territoriale. Tale misura di valore socio-economico integra i parametri indicatori dei processi naturali nella determinazione dei livelli di rischio." (da GOVI M. in Banca Dati Geologica, pp.17-18).

Come già precedentemente ricordato, la definizione della pericolosità più largamente accettata in ambito scientifico è quella proposta da Varnes et al. (1984) secondo la quale la pericolosità è la "probabilità di occorrenza di un fenomeno potenzialmente pericoloso in un determinato intervallo di tempo e in una certa area"; altri autori (Fell, 1994; Finlay et al. 1997) preferiscono definire la pericolosità come "il prodotto della probabilità di occorrenza di un certo fenomeno in una certa area per la magnitudo del fenomeno stesso".

Il rischio è definito come il prodotto della pericolosità per il valore esposto (valore sociale, economico, ambientale di persone, beni e infrastrutture ubicate nell'area in esame) per la vulnerabilità (percentuale del valore che verrà perduto determinato dall'occorrenza di un fenomeno naturale di una certa magnitudo); in pratica il rischio determina il grado atteso di perdite dovute ad un particolare fenomeno naturale (Varnes et al. 1984). L'utilizzo della definizione di rischio nella pianificazione del territorio appare di complessa applicazione, sia a causa della difficoltà nella quantificazione della pericolosità (la stessa L. 267/98 ritiene opportuno "...l'individuazione dei fattori che determinano il rischio senza porsi come obiettivo quello di giungere ad una valutazione di tipo strettamente quantitativo..") sia perché non esiste ad oggi una normativa che consenta di stabilire un rischio compatibile; in particolare il concetto di rischio compatibile è ripreso nel PAI e nella L. 267/98, dove viene però previsto solo per le situazioni di rischio derivanti dalla presenza di insediamenti esistenti. Non vi è pertanto

nella normativa la possibilità di estendere l'applicazione del concetto di rischio compatibile a nuovi insediamenti o a modifiche di destinazione d'uso che aumentino il rischio.

Pertanto la Circ. P.G.R. n.7/LAP dell'8/5/96 e la successiva NTE suggeriscono una valutazione di pericolosità di tipo geomorfologico che prescindendo quindi, in generale, da valutazioni di tipo probabilistico e che tenda ad escludere l'edificazione in zone pericolose o, per lo meno, soggette ad un tipo di pericolosità che non possa essere eliminato mediante accorgimenti tecnici realizzabili nell'ambito del singolo progetto edificatorio e senza interferenze o peggioramenti sulle aree circostanti.

In riferimento a quanto citato l'intervento del geologo deve consistere innanzitutto, nella valutazione del grado di pericolosità presente sulle aree oggetto di studio, dove, ai sensi della d.g.r. n. 45-6656 la pericolosità viene equiparata all'energia del fenomeno dissestivo; in una fase successiva, assieme all'urbanista, deve valutare il rischio geologico connesso con l'urbanizzazione dell'area, esistente o di progetto, in zone soggette a tali fattori.

In quest'ottica è necessario quindi mettere in luce la tipologia dell'evento in relazione alla tipologia del danno, che è a sua volta funzione delle scelte urbanistiche e/o degli interventi di riassetto idrogeologico.

Si deve intendere cioè che l'analisi geologica debba integrarsi con l'analisi urbanistica in modo tale da mettere in evidenza sia il **rischio in atto** sia le caratteristiche di edificabilità del territorio in funzione del **rischio potenziale** connesso con tale edificabilità.

Per esemplificare, un'area soggetta ad un'elevata probabilità di evento di dissesto geologico di elevata energia può essere considerata:

- **a rischio in atto praticamente nullo** se non è interessata da alcuna edificazione o opera, né tanto meno vi sono previsioni di insediamenti o interventi; in questo caso l'analisi geologica può senz'altro suggerire l'inedificabilità dell'area stessa (classe 3a);
- **a rischio in atto elevato** se l'area è edificata; in tal caso si possono verificare molte situazioni su cui l'analisi geologica può indirizzare le scelte urbanistiche:
 - l'area può essere considerata a rischio tecnicamente non superabile o a costi di riassetto eccessivi; in questo caso si può ragionevolmente porre il problema del trasferimento degli insediamenti esistenti (classe 3c);
 - il rischio può essere eliminato attraverso interventi generali di riassetto che agiscano definitivamente sulla possibilità di verificarsi dell'evento; in questo caso l'analisi geologica può suggerire una edificabilità condizionata alla realizzazione degli interventi (classe 3b);
 - il rischio può essere controllato attraverso opere che esigono manutenzione nel tempo; si tratta di una situazione intermedia fra le due precedenti in cui la decisione di edificabilità o di trasferimento è anche connessa con i costi di manutenzione.

- **a rischio potenziale** in quanto l'area è ineditata ma esiste un preminente interesse pubblico all'edificazione; è chiaramente la situazione più delicata e complessa; si possono verificare varie situazioni, fra cui quelle più comuni sono le seguenti:
 - può accadere che nell'area debbano essere realizzate opere di rilevante interesse pubblico non altrimenti localizzabili; in tal caso se i costi del riassetto e/o della difesa dagli eventi calamitosi e/o addirittura la valutazione del possibile danno sono ragionevolmente compatibili con i vantaggi pubblici dell'opera, è possibile che l'indagine geologica suggerisca la possibilità dell'utilizzo dell'area a determinate condizioni; in genere queste aree possono essere considerate in classe 3a ove sono ammessi appunto tali tipi di interventi di interesse pubblico;
 - l'interesse pubblico può manifestarsi anche nel caso in cui le esigenze di equilibrato sviluppo del territorio rendano potenzialmente interessanti anche aree parzialmente edificate con moderato rischio geologico generale il quale possa essere superato con limitati interventi di riassetto con effetti anche su aree limitrofe; in questo caso l'analisi geologica può indicare le caratteristiche degli interventi necessari al superamento del rischio e la classe di edificabilità può essere considerata ancora di tipo 3b, includendo in esse porzioni di aree non edificate come aree di completamento all'interno dell'urbanizzazione o, al limite, in area di "frangia".

I casi sopra illustrati riguardano aree sulle quali grava una situazione di dissesto in atto o potenziale, in cui la presenza di una nuova edificazione o di opere strutturali comporta già di per sé un elemento di rischio o addirittura in cui alcuni tipi di opere possono aggravare la situazione di dissesto dell'area circostante, per cui solo un intervento coordinato dall'ente pubblico può consentire il superamento del rischio.

Esistono invece situazioni in cui le singole opere non determinano un aggravamento della stabilità o del dissesto dell'intera area ma vanno eseguite con criteri particolari: si tratta per esempio di terreni pianeggianti, geotecnicamente scadenti o a falda affiorante, oppure aree passibili di inondazioni non distruttive che possono essere affrontate con criteri costruttivi particolari (fondazioni speciali, innalzamenti del piano campagna, ecc.), oppure anche di aree ragionevolmente acclivi in relazione al contesto litologico; per queste opere il rischio è solo connesso con le modalità costruttive e quindi è possibile evidenziare tali modalità, che è opportuno siano rese vincolanti (classe 2).

Quest'ultimo aspetto presenta ancora alcuni elementi di contraddittorietà, non tanto nella normativa, che è assolutamente chiara, ma nella prassi e soprattutto nei momenti di confronto fra Amministrazione Comunale, professionisti incaricati della redazione degli studi geologici e Servizio Prevenzione del Rischio Geologico.

10. CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E DELL'IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

L'analisi geologica, geomorfologica, idrologica e idrogeologica svolta ha condotto alla elaborazione della "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" che rappresenta la sintesi tra valutazioni sulla pericolosità del territorio esaminato e l'idoneità all'urbanizzazione dello stesso.

Di seguito vengono illustrati i criteri di definizione delle classi e sottoclassi individuate nel territorio di Baveno.

Classe 1

Definisce aree con pericolosità naturale irrilevante localizzate per lo più nei nuclei storici delle frazioni di Feriolo, Romanico e Roncaro e nelle porzioni pianeggianti di Oltrefiume.

Classe 2a

Individua versanti caratterizzati sia da acclività media con modesta propensione al dissesto e presenza locale di terreni a mediocri caratteristiche geotecniche, sia ad acclività medio-elevata con substrato roccioso affiorante o subaffiorante stabile in massa ma con locali disarticolazioni superficiali. L'acclività è stata esaminata nel contesto litologico pur nella consapevolezza che ciascun intervento su aree acclivi può determinare una modifica della pendenza a causa di scavi e riporti (con relative opere di sostegno), la stabilità dei quali riguarda esclusivamente le modalità esecutive nel singolo lotto e non devono mai riguardare interventi di carattere pubblico nelle aree circostanti.

Classe 2b

Aree subpianeggianti caratterizzate da terreni a granulometria medio-fine, spesso sovrastati da limitati livelli di terreni di riporto, con falda freatica periodicamente molto superficiale, possibilità di parziale sommersione con bassa o nulla energia e limitati battenti idrici in occasione di piene lacustri o torrentizie eccezionali e difficoltà di drenaggio in locali aree depresse. Tale classe comprende le aree limitrofe al T. Stronetta, marginalmente coinvolgibili da allagamenti a bassissima energia e modesti battenti di origine torrentizia, fluviale o lacustre.

Classe 2c

Aree caratterizzate da acclività bassa o medio-bassa che presentano difficoltà di drenaggio a causa di interventi antropici non adeguati che hanno modificato il reticolo idrografico minore. Localmente possono essere presenti terreni mediocri dal punto di vista geotecnico.

Classe 3a

In questa classe sono presenti aree inedificate che mostrano pericolosità in atto o potenziale sia per dinamica idraulica sia per dinamica gravitativa; in particolare fanno parte della classe 3a:

- zone di alveo e fasce spondali;
- fasce spondali acclivi in condizioni di incisione valliva, comprensive di franco sommitale;
- aree comprendenti gli orli di scarpata torrentizi e le zone immediatamente esterne (per una profondità mai inferiore ai 10 m a partire dal limite dell'alveo catastalmente individuato);

- aree con importanti effetti per la laminazione delle piene;
- porzioni di conoidi alluvionali soggette a dinamica ad energia molto elevata o elevata.
- versanti in frana attiva e quiescente;
- versanti occupati da depositi di discarica di cava;
- versanti a pendenza elevata (indicativamente superiore a 30°);
- versanti boscati in cui per l'elevata acclività e per la natura dei terreni, il bosco assolve fondamentale funzione di difesa del suolo e di protezione dal dissesto idrogeologico;
- fasce spondali lacustri ad elevata acclività.

Classe 3b4

Settori apicali delle conoidi soggette ad alluvionabilità con dinamica idraulica ad energia molto elevata o elevata. In tale classe sono stati inserite le aree edificate gravemente interessate durante l'evento dell'8 luglio 1996 da esondazione di acque miste a materiale ciottoloso connessa alla colata detritica innescata nel T. Selvaspessa. Al fine della messa in sicurezza di tali zone, sono stati realizzati numerosi interventi di regimazione e di difesa lungo l'asta in conoide del T. Selvaspessa (si veda capitolo 7.3.1); in particolare si è operato un consistente disalveo in corrispondenza delle zone di fuoriuscita in sinistra, con formazione di nuove arginature in sinistra e in destra e regimazione del fondo mediante soglie. Le aree in classe 3b4 corrispondono alle porzioni edificate delle zone CAe2 individuate nell'elaborato Geo 3.

Classe 3b3a

Fasce spondali di corsi d'acqua e conoidi in zona apicale soggette ad alluvionabilità con dinamica idraulica ad energia medio-elevata. Tale classe comprende sia le aree edificate coinvolte da dinamica torrentizia ad elevata energia (aree di pertinenza del T. Selvaspessa, Rio Pessina, Rio Cantonaccio, Rio delle Piovere classificate come CA_{b2} e EbA) durante l'evento del luglio 1996 sia le zone edificate comprese nelle aree limitrofe ad alvei e fasce spondali in classe 3a dei corsi d'acqua.

Classe 3b3b

Zone alla base di versanti soggetti a possibile dinamica gravitativa. Tali zone sono localizzate sia in prossimità della chiesa della Madonna della Scarpia (fianco settentrionale del M.te Camoscio) dove sono presenti versanti potenzialmente destabilizzabili per crolli in roccia provenienti anche da antichi fronti di cava sia ai piedi delle pareti granitiche a medio-elevata acclività che costituiscono il fianco nord-occidentale del rilievo a monte della s.s. n. 33 in prossimità di Feriolo. Queste ultime non mostrano evidenze di dissesti in atto o quiescenti, tuttavia non è escludibile a priori la possibilità di crolli isolati di limitati volumi rocciosi.

Classe 3b2a

Fasce spondali di corsi d'acqua e conoidi in zona medio-distale, soggette a dinamica idraulica di media energia. Tale classe individua le aree edificate classificate come CA_{m1}, CA_{m2} e EmA nell'elaborato Geo 3; i criteri di perimetrazione risultano pertanto analoghi.

Classe 3b2b

Fasce spondali di corsi d'acqua e relative conoidi potenzialmente soggette a dinamica idraulica di bassa energia. Tale classe individua le aree edificate classificate come CA_{m2} e EmA, caratterizzate da pericolosità moderata in quanto localizzate marginalmente e per le quali le opere di difesa e regimazione esistenti limitano la

possibilità di essere interessate da esondazione torrentizia oppure poichè protette dalla presenza del rilevato ferroviario.

Classe 3b2c

Fasce spondali del T. Selvaspessa e relativo tratto distale della conoide potenzialmente soggette a modesta dinamica idraulica di bassa energia e caratterizzate da presenza di falda periodicamente abbastanza superficiale (< 3m). Tale classe individua le aree edificate classificate come CAm2, caratterizzate da pericolosità moderata in quanto localizzate marginalmente e per le quali le opere di difesa e regimazione esistenti limitano la possibilità di essere interessate da esondazione torrentizia oppure poichè protette dalla presenza del rilevato ferroviario.

Classe 3b2d

Aree localizzate nel Piano Grande a valle del rilevato ferroviario a cavallo della bretella stradale che collega la S.S. n. 33 e la S.S. n. 34, ampiamente edificate nel dopoguerra, e soggette ad allagamenti a seguito di innalzamenti del livello lacustre, fenomeno caratterizzato da energia nulla dipendente esclusivamente dal moto ondoso. In alcuni punti il battente idrico in occasione di piene lacustri a tempo di ritorno pluridecennale può superare 1 m di altezza. Tali aree vengono considerate EmA nell'elaborato Geo 3.

Classe 3b5

Aree localizzate nei lungolaghi storici allagabili a seguito di tracimazioni del Lago Maggiore con tempo di ritorno minore di 100 anni caratterizzate da innalzamento lento ed energia dipendente esclusivamente dal moto ondoso. Trattandosi di un fenomeno di dissesto per il quale non esistono opere di difesa da prodursi nell'ambito di Progetti di Riassetto Idrogeologici, è evidente che le aree soggette a tale fenomeno non possono essere inserite nelle sottoclassi 3b proposte dalla NTE; la stessa NTE, tuttavia, prevede la creazione di una sottoclasse 3bB "ad hoc" per le aree di lungolago storico. Tali aree sono localizzate nei lungolaghi storici di Baveno e Feriolo, in prossimità del litorale a valle della s.s. n. 33. Per le zone inserite in classe 3b5, la pericolosità è determinata essenzialmente dall'innalzamento del livello lacustre ad energia nulla anche per battenti d'acqua pluridecimetri ed è pertanto da ritenersi moderata.

Classe 3b6

Aree perilacuali facenti parte della zona deltizia del T. Stronetta, soggette a fenomeni di allagamento in occasione di eventi di piena a carattere eccezionale. Tali aree destinate a campeggio sono localizzate nel Piano Grande, limitrofe alle zone in classe 3b5 e 3b2d e come quest'ultime sono soggette a piene ad energia nulla e battenti pluridecimetri a causa dell'innalzamento del livello lacustre. Poichè tale fenomeno è caratterizzato da lenta velocità di risalita del livello lacustre ed è prevedibile con alcuni giorni di anticipo, la permanenza dei campeggi è condizionata all'obbligo della redazione di Piani di Protezione Civile adeguati alle possibili situazioni di dissesto.

Classe 3c

Area in sponda sinistra e destra del T. Selvaspessa in fregio all'alveo attivo e in corrispondenza di un punto di fuoriuscita delle colate detritiche con dinamica ad elevatissima energia. Si tratta dell'area a campeggio in sinistra invasa dalla colata detritica durante l'evento dell'8 luglio 1996 e di un edificio non accatastato localizzato al ciglio di scarpata in sponda destra e potenzialmente interessabile da fenomeni di erosione spondale.

11. PROVVEDIMENTI CAUTELARI DI INIBIZIONE ALL'EDIFICABILITÀ

Sul territorio comunale sono vigenti alcuni provvedimenti cautelari di inibizione all'edificabilità, come risulta dai paragrafi seguenti:

11.1. D.P.C.M. 7 DICEMBRE 1995 – SCHEMA PREVISIONALE E PROGRAMMATICO PER IL RISANAMENTO DEL BACINO DEL F.TOCE E s.m.i.

Il citato D.P.C.M. ha posto sulle fasce spondali e sui versanti del bacino del Fiume Toce alcune limitazioni all'utilizzo urbanistico consistenti in fasce di rispetto di 150 m dal F.Toce e in alcune zone relative alle conoidi dei corsi d'acqua affluenti al T. Stronetta dal versante settentrionale del M. Mottarone.

Lo stesso D.P.C.M. prevede che tali provvedimenti cautelativi decadano all'adozione di varianti di strumenti urbanistici che esaminino in dettaglio le problematiche individuate.

A tale riguardo le analisi condotte a corredo del presente P.R.G. hanno esaminato analiticamente le aree vincolate e hanno proposto modifiche delle stesse.

11.2. PROGETTO DI PIANO STRALCIO PER IL RIASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

Il P.A.I è stato approvato con D.P.C.M. datato 24/05/2001, pubblicato sul n. 183 della Gazzetta Ufficiale in data 08/08/2001. In questa prima fase, al fine di adempiere ai disposti dell'Art. 15 della deliberazione di adozione del P.A.I. del 26/04/2001, la Regione Piemonte ha provveduto all'invio ai comuni di una copia degli elaborati del Piano relativi alla delimitazione delle fasce fluviali e alle eventuali modifiche e integrazioni riguardanti le delimitazioni delle aree in dissesto. Negli Allegati 4 e 4.1. all'Atlante dei rischi idraulici sono riportate le "Aree a rischio molto elevato (RME)" e le modifiche ed integrazioni alla cartografia allegata al Progetto di P.A.I. adottato l'11-5-99 per quanto riguarda la delimitazione delle fasce fluviali e delle "aree in dissesto". Successivamente (2004) l'Autorità di Bacino ha approvato una Variante Toce nella quale venivano nuovamente modificate le fasce fluviali soprattutto nell'area a valle di Gravellona Toce comprendente quindi una porzione del territorio comunale di Baveno. In particolare si osserva come siano state ripristinate le fasce fluviali (fascia A e fascia compresa tra "B di progetto" e C) nel tratto compreso tra il ponte della s.s. n. 34 e il rilevato ferroviario, mentre a valle dello stesso siano presenti solo perimetrazioni di aree in dissesto per "esondazioni e dissesti morfologici a carattere torrentizio".

Sono state identificate e perimetrare alcune zone sotto la dicitura di "Aree a rischio molto elevato (RME)"; in particolare esse riguardano l'alveo e parte della conoide del T. Selvaspessa e del Rio Cantonaccio nonché l'alveo e le zone di pertinenza ad esso limitrofe del Rio Pessina e del Rio delle Piovere. Per tali aree il Comune di Baveno dovrà applicare le prescrizioni presenti nel Titolo IV delle Norme d'attuazione del P.A.I., che hanno carattere immediatamente vincolante per Amministrazioni, Enti pubblici e soggetti privati. Solo a seguito dell'approvazione del presente S.U. sarà consentito il superamento dei vincoli sulle aree RME.

La presente analisi geologica a corredo del P.R.G.C. ha già peraltro tenuto conto delle situazioni illustrate nelle cartografie del P.A.I. Le risultanze dello studio eseguito differiscono in parte da quelle del P.A.I.; tali differenze sono già state presentate ed

esaminate dalla Regione Piemonte dapprima in sede di Conferenze Programmatiche e successivamente, così come richiesto dalla D.G.R. n. 31-3749 del 6 agosto 2001, di tavoli del Gruppo Interdisciplinare; il Settore Urbanistico Territoriale della Provincia di Verbania nel verbale del 26-6-2003 ha ritenuto lo studio geologico a supporto del PRGC adeguato all'aggiornamento del PAI.

12. RIDUZIONE DEL RISCHIO SULL'AREA RME DEL T. SELVASPESSA A SEGUITO DELLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE

A seguito numerosi eventi dissestivi sul reticolo idrografico del territorio di Baveno, con particolare riferimento a quello dell'8 luglio 1996, ampie porzioni in destra e in sinistra del T. Selvaspessa sono state individuate dall'Autorità di Bacino del Fiume Po nel Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico come aree a Rischio Molto Elevato (RME), ai sensi e per gli effetti della L. 267/98; il progetto di PAI è stato in seguito adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.18 in data 26 aprile 2001 e approvato in forma definitiva con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 24/05/2001.

Le aree RME relative al T. Selvaspessa evidenziate graficamente nel "Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) Atlante dei Rischi Idraulici e Idrogeologici - Allegato 4.1. - Perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato, codice dell'area 061-PI-VB", di cui si allega estratto e da cui si evince che le aree in questione sono classificate come RME ZONA 1. Le Norme di Attuazione del PAI illustrano all'Art. 49 i criteri di zonizzazione delle aree RME, definendo le ZONE 1 come "aree instabili o che presentano un'elevata probabilità di coinvolgimento in tempi brevi, direttamente dal fenomeno e dall'evoluzione dello stesso".

In seguito a tale individuazione sono stati finanziati nuovi programmi di interventi specifici per il T. Selvaspessa, finalizzati alla messa in sicurezza delle aree RME (altri interventi di sistemazione erano già stati realizzati a seguito dell'evento del 1996, ma considerati non ancora sufficienti ad eliminare il rischio esistente). Nel capitolo 7.3.1 della presente relazione viene riportato un dettagliato elenco delle opere realizzate nel periodo 1996-2006.

Con quanto realizzato nel 2006 si è completato ciò che era stato previsto nello studio generale sul T. Selvaspessa atto ad individuare una serie di interventi finalizzati alla minimizzazione della pericolosità e del rischio lungo tale corso d'acqua, redatto nel 2000 dal Dott. Geol. Italo Isoli e dall'Ing. Gabriele Priotto.

All'Art. 54 Norma Finale, viene precisato che le norme relative alle Aree RME restano in vigore fino all'adeguamento dello strumento urbanistico ai sensi e per gli effetti dell'Art. 18, anche con riferimento alla realizzazione delle azioni di integrazioni del rischio.

12.1. EFFICACIA DELLE OPERE REALIZZATE NELL'AMBITO DELLA DIMINUIZIONE DEL RISCHIO SULL'AREA RME

La finalità delle opere di difesa e regimazione lungo l'intera asta del T. Selvaspessa risiede nella significativa riduzione della presa in carico di materiale in alveo montano attraverso la realizzazione di briglie di trattenuta e di soglie di fondo nonché nell'ampliamento delle sezioni di deflusso nel tratto apicale della conoide dove storicamente hanno avuto luogo i fenomeni di fuoriuscita dei flussi di detriti e più in

generale delle aree di deposizione del materiale trasportato in massa in conoide. L'adeguamento delle sezioni di deflusso, realizzato in particolare nel tratto a valle della passerella pedonale attraverso l'innalzamento delle opere di difesa spondale in destra e in sinistra e la formazione di soglie di fondo, dovrà consentire il transito delle portate derivanti da fenomeni di colata detritica (il cui innesco e il cui transito viene largamente limitato dalle opere presenti in alveo montano) minimizzando la possibilità di fuoriuscite in sinistra ed in destra e di processi di erosione spondale o di approfondimento del fondo alveo. La frazione solida maggiormente grossolana, una volta superato il tratto apicale dell'alveo in conoide, verrà in parte depositata nei tratti del canale in posizione medio distale caratterizzati da notevole ampiezza e quindi da un volume sufficiente ad accogliere notevoli quantità di detrito senza causare fuoriuscite, e in parte transiterà verso lago.

Ai sensi dell'Art. 49 della N.T.A. del PAI, viene predisposto nel presente progetto, anche un sistema di monitoraggio con misure periodiche di dati topografici, inclinometrici e piezometrici lungo la frana in destra del T. Selvaspessa, in parte riattivata durante l'evento alluvionale del luglio 1996. Il monitoraggio previsto è da considerarsi finalizzato all'ottenimento di dati misurati sull'area in frana, mai prima d'ora oggetto di studi specifici; in particolare si intende determinare con sufficiente precisione l'estensione della stessa, il meccanismo di movimento, una zonizzazione del grado di attività nonché una stima della profondità della superficie di movimento e dello stato tensionale dell'ammasso roccioso. I suddetti parametri, da ricavarsi attraverso misurazioni periodiche distribuite nell'arco di 5 anni, sono indispensabili su un fenomeno in evoluzione attiva quale quello presente in destra del T. Selvaspessa al fine di elaborare affidabili modelli geomeccanici di deformazione e/o rottura basati su soglie di innesco pluviometriche e conseguentemente definire soglie di allertamento credibili.

Una volta messo a punto un simile modello, sarà possibile la posa in opera di stazioni di misura inclinometriche e topografiche in grado di trasmettere dati in tempo reale, attraverso i quali possono scattare i provvedimenti connessi ai diversi livelli di allertamento e coordinati attraverso il Piano di Protezione di Civile.

12.2 PROPOSTE DI MODIFICA DELLE AREE E DEI VINCOLI DELL'AREA RME

A conclusione dell'analisi si ritiene che con la realizzazione di sistemazione idrogeologica del bacino del T. Selvaspessa delle opere previste è stata raggiunta una soddisfacente situazione relativamente al rischio per le aree edificate sulle fasce spondali in conoide, che però dovranno restare con classificazioni cautelative quali quelle riportate nel presente Piano Regolatore Comunale (elab. Geo 11a, Geo 13a, Geo 13b).

Si ritiene pertanto che possa essere proposta l'eliminazione delle Aree RME relative al T. Selvaspessa e la loro sostituzione con la classificazione di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP così come presentata nel presente progetto di P.R.G.C. che prevede comunque fasce di rispetto inedificabili in fregio ai corsi d'acqua e normative molto cautelative per le aree edificate esistenti.

13. RIDUZIONE DEL RISCHIO SULLE AREE RME DEI RII PIOVERE, PESSINA E CANTONACCIO A SEGUITO DELLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI DIFESA E REGIMAZIONE

Con la realizzazione delle opere di difesa e regimazione recentemente finanziate (contributi CIPE 2004) anche per il Rio Piovere, affluente di destra del T. Selvaspessa, e per il Rio Pessina, si è raggiunto una soddisfacente riduzione del grado di rischio presente sulle aree RME.

In particolare l'obiettivo consisteva anche per questi due corsi d'acqua nel trattenimento della frazione solida grossolana nell'alveo (attraverso la realizzazione di briglie nell'alveo montano e, circa il Rio Pessina, anche a monte del cunicolo ferroviario), nonché nel rifacimento e l'adeguamento delle sezioni di deflusso sottodimensionate, con particolare riferimento ai tratti tombinati del Rio Piovere compreso tra via Bertarella e il cimitero e alla formazione di difese spondali nel tratto medio terminale del canale del Rio Pessina.

La realizzazione di tali opere diminuisce la possibilità che, in occasione di eventi alluvionali con innesco di colate detritiche, la frazione solida più grossolana raggiunga le sezioni di deflusso più critiche da un punto di vista idraulico; la formazione di difese spondali e l'adeguamento delle sezioni di deflusso consentirà al contempo il transito delle portate di massima piena con riduzione dei fenomeni di erosione spondale e al fondo alveo.

Circa il Rio Cantonaccio, si è ritenuto che le opere di difesa spondale e di regimazione realizzate immediatamente a seguito dell'evento alluvionale dell'8 luglio 1996, fossero sufficienti a garantire una adeguata riduzione del rischio sulle aree RME.

Pertanto, così come per il T. Selvaspessa, si considera che con la realizzazione delle opere previste sia stata raggiunta una soddisfacente riduzione del rischio per le aree edificate sulle fasce spondali in conoide dei rii Piovere, Pessina e Cantonaccio. Anche in questo caso si ritiene che possa essere proposta l'eliminazione delle Aree RME relative ai citati corsi d'acqua e la loro sostituzione con la classificazione di cui alla Circ. P.G.R. n. 7/LAP, così come presentata nel presente progetto di P.R.G.C. che prevede comunque zone inedificabili in fregio ai corsi d'acqua e normative molto cautelative per le aree edificate esistenti.

Per quanto riguarda il tratto di area RME che si estende al piede del versante nord del M.te Camoscio e la cui individuazione appare dovuta ai possibili fenomeni di distacco di porzioni rocciose dai versanti interessati al momento da attività estrattive, va rilevata la presenza di opere di difesa passive (valli paramassi) a protezione delle zone al piede. Sottolineando che la classificazione ai sensi della Circ. 7/Lap proposta risulta essere molto penalizzante per l'edificabilità (classi 3a e 3b3), si propone lo stralcio dell'area RME, alla condizione che le opere di difesa esistenti vengano mantenute o eventualmente integrate nell'ambito del piano di recupero delle aree attualmente oggetto di attività estrattiva.

Verbania, gennaio 2009

Dott. Geol. Italo Isoli

Dott. Geol. Angelica Sassi

Elenco sezioni di deflusso insufficienti segnalate in GEO 4

1. Sottopasso ANAS S.S. n. 33 Rio Cantonaccio
2. Sottopasso ANAS S.S. n. 33 rii minori
3. Sezione insufficiente in alveo T. Stronetta
4. Sottopasso ANAS S.S. n. 33 rii minori
5. Ponte via Garlanda T. Stronetta (ricostruito con adeguamento della sezione)
6. Sezione insufficiente in alveo T. Stronetta
7. Sottopasso ANAS S.S. n. 33 rii minori
8. Sottopasso ANAS S.S. n. 33 rii minori
9. Sezione insufficiente in corrispondenza viadotto A 26
10. Sezione insufficiente in corrispondenza sottopasso strada comunale
11. Sezione insufficiente in corrispondenza tratto intubato del Rio Croso
12. Ponticello strada pedonale sul Rio dei Pesci
13. Ponte via Lavarini sul Rio dei Pesci
14. Tratto intubato del Rio Pessina in proprietà Cave Marmi Vallestrona
15. Ponticello strada comunale sul Rio Pessina
16. Ponticello strada comunale sul Rio Pessina (ricostruito a seguito evento 8-7-96)
17. Ponticello strada comunale sul Rio Pessina (ricostruito a seguito evento 8-7-96)
18. Sezione insufficiente in corrispondenza attraversamento di strada privata sul Rio Secco
19. Ponticello strada comunale sul Rio Pessina (ricostruito a seguito evento 8-7-96)
20. Sezione insufficiente in corrispondenza attraversamento di pista di cantiere sul Rio Piovere (ricostruito a seguito evento 8-7-96)
21. Sezione insufficiente in corrispondenza tratto intubato del Rio Piovere
22. Sezione insufficiente in corrispondenza tratto intubato del Rio Piovere
23. Tombinature stradale
24. Ponticello strada comunale sul Rio Loita (ricostruito a seguito evento 8-7-96)
25. Ponticello strada comunale sul Rio Loita
26. Sezione insufficiente in corrispondenza attraversamento strada comunale
27. Ponte ANAS S.S. n. 33 su Rio Molino di Ripa
28. Ponte ANAS S.S. n. 33 su Rio Roncaro
29. Ponte strada comunale sul Rio Roncaro
30. Ponte strada comunale sul Rio Roncaro
31. Sottopasso ANAS S.S. n. 33
32. Sezione insufficiente in corrispondenza attraversamento strada comunale

COMUNE DI BAVENO

***SCHEDA DI RILEVAMENTO
CONOIDI, FRANE, E RETICOLO
IDROGRAFICO MINORE***

Dott. Geol. Italo Isoli
via alla Cartiera 52/a - Verbania Possaccio (VB)

Dott. Geol. Angelica Sassi
via Scalpellini 7 - Verbania Suna (VB)

Collaboratore: Dott. Geol. Stefano Fardelli
via Amendola 5 – Fagnano Olona (VA)

CONOIDI ALLUVIONALI

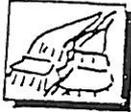
TORRENTE SELVASPESSA

ALLEGATO I

Regione Piemonte
 Servizio per la prevenzione del Rischio Geologico, Meteorologico e Sismico
 Studi e Ricerche Banca Dati Geologica

SCHEDA DI RILEVAMENTO DEI CONOIDI

CONOIDE (CODICE) T SELVASPESA
 TRIBUTARIO (NOME E) _____ CODICE _____
 CORSO D'ACQUA RICETTORE (NOME E CODICE) LAGO MAGGIORE
 Posizione rispetto al corso d'acqua ricettore Des. Sin.
 Sezione/i C.T.R. di riferimento (codice nome) GRAVILLONA TACE 073060 / VERBAVIA 073070

- Conoide attivo 
- Conoide re inciso, stabilizzato, talora con più ordini di terrazzi 
- Numero di ordini di terrazzo riconosciuti:
- Conoide stabilizzato per interventi di regimazione 

INQUADRAMENTO MORFOLOGICO

- Conoide soggetto all'azione anche ordinaria del corso d'acqua ricettore 
- Conoide appoggiato su superfici di fondovalle terrazzate, non più interessato dall'azione del corso d'acqua ricettore. 
- Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale 
- Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per approfondimento del corso d'acqua ricettore 

DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI)

	Dan.	Dist.		Dan.	Dist.
Centro abitato	A <input checked="" type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	Attraversamenti	G <input checked="" type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>
Singolo edificio (o nucleo abitato)	C <input checked="" type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	Opere idrauliche (difesa, regim, deriv)	I <input checked="" type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/>
Viabilità	E <input checked="" type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	Manufatti in genere	M <input checked="" type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>

Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni, ad es. 12/6/1993, C,G).
8-07-1994 A, C, G, I, M, E, H

Tracce dell'altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m)
 da osservazioni sul terreno, in base a:
 depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te
 sedimenti/tracce: su manufatti Tm su vegetazione Tv
 Punto/i misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle tracce dal fondo alveo ed il tipo di osservazione: ad es T1, S, Tv)
 settore apicale _____
 settore mediano _____
 Settore terminale _____

OSSERVAZIONI SUL CANALE IMMEDIATAMENTE A MONTE DELL' APICE

Caratteristiche generali prevalenti

	Roccia	Depositi	Vegetazione
Alveo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sponde	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Processi prevalenti

Erosione al fondo Erosione laterale Deposito

Granulometria prevalente dei materiali mobilizzabili

Clasti	Alveo			Sponde		
	massi	ciottoli	ghiaie	massi	ciottoli	ghiaie
	<input checked="" type="checkbox"/>					

Matrice fine

elevata	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
media	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
bassa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

APICE DEL CONOIDE

Quota m

Stima pendenza del tratto a:

monte (°): valle: (°)

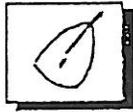
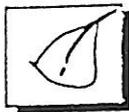
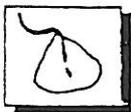
Sezione del canale in corrispondenza dell'apice (Codice scheda sezione)

Caratteristiche della soglia:

in roccia in materiale incoerente mista

Angolo di immissione del canale in conoide

a gomito curvo rettilineo



CONOIDE

Presenza sulla superficie del conoide di sedimenti di recente deposizione

prev. fini fini ingl. pezz. maggiori prev. grossolani

Diametro medio dei massimi blocchi presenti _____

Riconoscimento di uno o più antichi canali di scarico

si no

Osservazioni

PALCO ALVEO IN SINISTRA (ZONA OLTRE FUMAI)

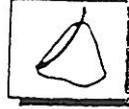
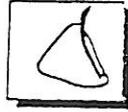
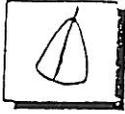
CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scarico attivo

Mediano

Laterale in sinistra

Laterale in destra

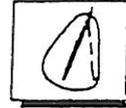
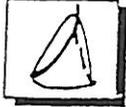


Migrazione presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo

da sinistra a destra

da destra a sinistra

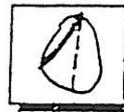
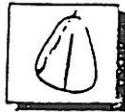
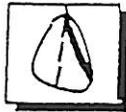
da sinistra a centrale



da centrale a sinistra

da destra a centrale

da centrale a destra



Caratteristiche del canale di scarico attivo Settori: (apicale mediano terminale)

Apic. Med. Ter.

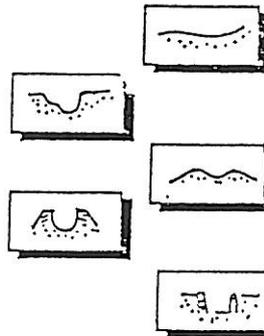
Canale poco inciso

Canale inciso

Canale di scarico pensile

Pensile per intervento antropico

Regimato con opere di difesa



Altezza minima delle sponde dal fondo- alveo

Ampiezza media del canale di scarico attivo

	Apic.	Med.	Ter.
Sin	3m	3m	5m

	Apic	Med	Ter
Sin	20m	80m	60m

	Apic.	Med.	Ter.
Dest	3m	3m	5m

	Apic	Med	Ter
Dest			

Dimensione massima dei blocchi presenti nei settori apicale, mediano, terminale (diametro medio)

Apic. m 2 Med. m: 0.3 Ter. m 20.2

CONFLUENZA

Quota m 194

Attività prevalente del tributario rispetto al ricettore

(es. l'apparato di conoide ha deviato il corso d'acqua ricettore)

Attività prevalente del corso d'acqua ricettore rispetto al tributario

(es. l'apparato di conoide è stato eroso del corso d'acqua ricettore)

Attività del tributario e del ricettore in equilibrio

Valutazione non possibile

Sedimenti trasportati dal tributario nella zona di confluenza

Assenti Presenti

INFRASTRUTTURE

Opere sul conoide

Opera viaria: SC SP SS autost ferr. altro

Attraversamenti: ponte altro

Manufatti: edifici altro

Stima % aree edificate

Canale di scarico attivo:

opere di difesa

Si (schede) No

opere interferenti con il canale di scarico attivo

Opera viaria: SC SP SS autost ferr. altro

Attraversamenti: ponte altro

Manufatti: edifici altro

Opere interferenti con antichi canali di scarico

Opera viaria: SC SP SS autost ferr. altro

Attraversamenti: ponte altro

Manufatti: edifici altro

PUNTI DI POSSIBILE DISALVEAMENTO Si No

ALLEGATI:

Elenco cartografie Prodote:

- Carta degli elementi morfologici, dei punti critici e dei punti di osservazione e misura

- Ubicazione opere idrauliche

Scheda sezione apice: codice _____

Schede opere idrauliche: codice/1 _____

Schede fotografiche: codice/1 _____

Schede dati storici su eventi pregressi: codice/1 _____

Schede documentazione: codice/1 _____

AUTORE Dott. G. ITALO 1961

DATA COMPILAZIONE GIUGNO 2000

VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' IN CONOIDI ALLUVIONALI
(M.A. MELTON, 1965)

NUMERO RIFERIMENTO			
PROVINCIA	V.C.O.		
COMUNE	BAVENO		
BACINO RIO	SELVAS PESSA		
SUPERFICIE (kmq)	A	728	
LUNGHEZZA ASTA PRINCIPALE BACINO (m)	LB	7200	
LUNGHEZZA ASTA IN CONOIDE (m)	LC	1372	
QUOTA MASSIMA BACINO (m s.l.m.m.)	QM	1491	
QUOTA APICE CONOIDE (m s.l.m.m.)	QA	233	
QUOTA CONFLUENZA (m s.l.m.m.)	QC	194	
Delta H BACINO (km)	DHB	1.217	
Delta H CONOIDE (m)	DHC	94	
PENDENZA MEDIA BACINO (ALVEO)	PMB%	~38	PMB° ~21
PENDENZA MEDIA CONOIDE	PMC%	~12	PMC° ~7
NUMERO DI MELTON	Me	0.47	
Se $Me > 0.5$ il bacino è a rischio di debris-flow			
$Me > 0.5?$			

RIO CANTONACCIO

ALLEGATO 1

Regione Piemonte
 Settore per la prevenzione del Rischio Geologico Meteorologico e Sismico
 Studi e Ricerche Banca Dati Geologica

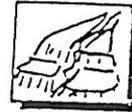
SCHEDA DI RILEVAMENTO DEI CONOIDI

CONOIDE (CODICE) RIO CANTONACCIO
 TRIBUTARIO (NOME E) _____ CODICE _____
 CORSO D'ACQUA RICETTORE (NOME E CODICE) STRONBETTA
 Posizione rispetto al corso d'acqua ricettore Des. Sin.
 Sezione/i C.T.R. di riferimento (codice nome) GRAVELLONA TOCCE 073060

Conoide attivo



Conoide reinciso, stabilizzato, talora con più ordini di terrazzi



Numero di ordini di terrazzo riconosciuti:

Conoide stabilizzato per interventi di regimazione

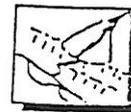


INQUADRAMENTO MORFOLOGICO

Conoide soggetto all'azione anche ordinaria del corso d'acqua ricettore



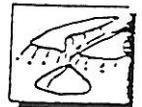
Conoide appoggiato su superfici di fondovalle ~~terrazzate~~, non più interessato dall'azione del corso d'acqua ricettore.



Conoide attualmente sospeso rispetto al fondovalle principale



Conoide costruito a valle di un precedente apparato di conoide, per approfondimento del corso d'acqua ricettore



DANNI (RILEVATI O DA TESTIMONIANZE LOCALI)

	Dan.	Dist.		Dan.	Dist.
Centro abitato	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	Attraversamenti	G <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>
Singolo edificio (o nucleo abitato)	C <input checked="" type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	Opere idrauliche (difesa, regim, deriv)	I <input type="checkbox"/>	L <input type="checkbox"/>
Viabilità	E <input checked="" type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	Manufatti in genere	M <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>

Anni (se conosciuti) e danni associati (riportare per anno la tipologia dei danni, ad es. 12/6/1993, C,G).
8-7-1996 C, E

Tracce dell' altezza raggiunta dalla massa fluida di detriti (m)
 da osservazioni sul terreno, in base a:

depositi P; successioni di erosioni correlabili E; terrazzamenti Te
 sedimenti/tracce: su manufatti Tm su vegetazione Tv

Punto/i misura (indicare il codice riportato sulla cartografia, l'altezza delle tracce dal fondo alveo ed il tipo di osservazione: ad es T1, S, Tv)

settore apicale _____

settore mediano _____

Settore terminale _____

OSSERVAZIONI SUL CANALE IMMEDIATAMENTE A MONTE DELL' APICE

Caratteristiche generali prevalenti

	Roccia	Depositi	Vegetazione
Alveo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sponde	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Processi prevalenti

Erosione al fondo Erosione laterale Deposito

Granulometria prevalente dei materiali mobilizzabili

Clasti	Alveo			Sponde		
	massi	ciottoli	ghiaie	massi	ciottoli	ghiaie
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matrice fine						
elevata		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
media		<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
bassa		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	

APICE DEL CONOIDE

Quota m

Stima pendenza del tratto a:

monte (°): valle: (°)

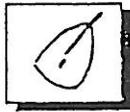
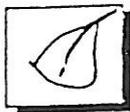
Sezione del canale in corrispondenza dell'apice (Codice scheda sezione)

Caratteristiche della soglia:

in roccia in materiale incoerente mista

Angolo di immissione del canale in conoide

a gomito curvo rettilineo



CONOIDE

Presenza sulla superficie del conoide di sedimenti di recente deposizione

prev. fini fini ingl. pezz. maggiori prev. grossolani

Diametro medio dei massimi blocchi presenti _____

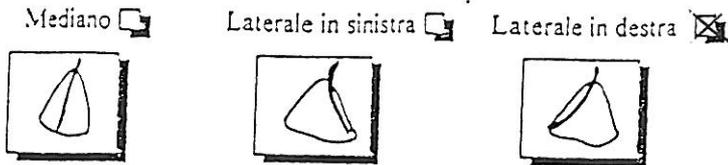
Riconoscimento di uno o più antichi canali di scarico

si no

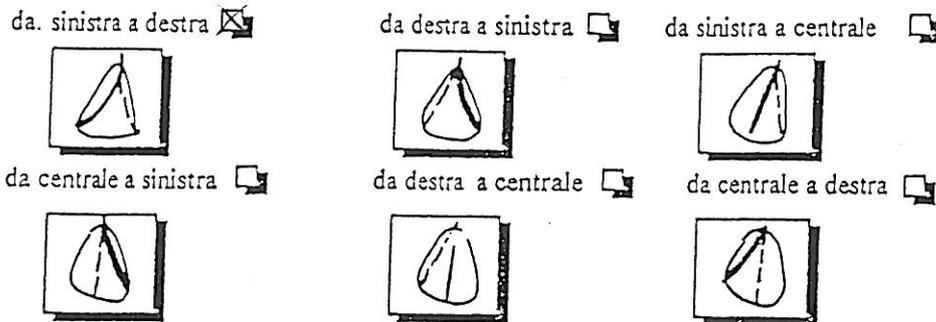
Osservazioni

CANALE DI SCARICO ATTIVO

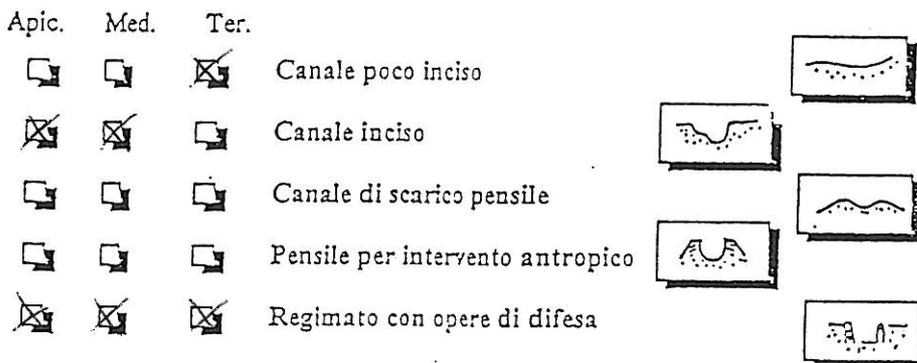
Posizione del canale di scarico attivo



Migrazione presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo



Caratteristiche del canale di scarico attivo Settori: (apicale mediano terminale)



Altezza minima delle sponde dal fondo- alveo

Ampiezza media del canale di scarico attivo

	Apic.	Med.	Ter.	Apic	Med	Ter
Sin	2-3 m	2 m	1-2 m	10	8	4
Dest.						

Dimensione massima dei blocchi presenti nei settori apicale, mediano, terminale (diametro medio)

Apic. m 1 Med. m: 0.3-0.5 Ter. m 0.3

CONFLUENZA

Quota m 196

Attività prevalente del tributario rispetto al ricettore

(es. l'apparato di conoide ha deviato il corso d'acqua ricettore)

Attività prevalente del corso d'acqua ricettore rispetto al tributario

(es. l'apparato di conoide è stato eroso del corso d'acqua ricettore)

Attività del tributario e del ricettore in equilibrio

Valutazione non possibile

Sedimenti trasportati dal tributario nella zona di confluenza

Assenti Presenti

INFRASTRUTTURE

Opere sul conoide

Opera viaria: SC SP SS autost ferr. altro

Attraversamenti: ponte altro

Manufatti: edifici altro

Stima % aree edificate

Canale di scarico attivo:

opere di difesa

Si (schede) No

opere interferenti con il canale di scarico attivo

Opera viaria: SC SP SS autost ferr. altro

Attraversamenti: ponte altro

Manufatti: edifici altro

Opere interferenti con antichi canali di scarico

Opera viaria: SC SP SS autost ferr. altro

Attraversamenti: ponte altro

Manufatti: edifici altro

PUNTI DI POSSIBILE DISALVEAMENTO Si No

ALLEGATI:

Elenco cartografie Prodotte:

- Carta degli elementi morfologici, dei punti critici e dei punti di osservazione e misura

- Ubicazione opere idrauliche

Scheda sezione apice: codice _____

Schede opere idrauliche: codice/1 _____

Schede fotografie: codice/1 _____

Schede dati storici su eventi pregressi: codice/1 _____

Schede documentazione: codice/1 _____

AUTORE DOT. G. B. (ITALIA 1984)

DATA COMPILAZIONE GIUGNO 2000

VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' IN CONOIDI ALLUVIONALI
(M.A. MELTON, 1965)

NUMERO RIFERIMENTO			
PROVINCIA	V.C.O.		
COMUNE	BAVENO		
BACINO RIO	CANTONACCLIO		
SUPERFICIE (kmq)	A	0.47	
LUNGHEZZA ASTA PRINCIPALE BACINO (m)	LB	1440	
LUNGHEZZA ASTA IN CONOIDE (m)	LC	540	
QUOTA MASSIMA BACINO (m s.l.m.m.)	QM	750	
QUOTA APICE CONOIDE (m s.l.m.m.)	QA	234	
QUOTA CONFLUENZA (m s.l.m.m.)	QC	196	
Delta H BACINO (km)	DHB	0.55	
Delta H CONOIDE (m)	DHC	38	
PENDENZA MEDIA BACINO (ALVEO)	PMB%		PMB° 35
PENDENZA MEDIA CONOIDE	PMC%	12	PMC° 8
NUMERO DI MELTON	Me	0.80	
Se $Me > 0.5$ il bacino è a rischio di debris flow			
$Me > 0.5?$	Si		

FRANE

GEOLOGIA TECNICA	Prove geotecniche <input type="checkbox"/> In sito <input type="checkbox"/> In laboratorio <input type="checkbox"/> Dati stimati <input type="checkbox"/> Altro: Ubicazione	Roccia <input type="checkbox"/> Lapidea <input type="checkbox"/> Debole <input type="checkbox"/> Struttura <input type="checkbox"/> Massiva	<input type="checkbox"/> Stratificata <input type="checkbox"/> Fissile <input type="checkbox"/> Fratturata <input type="checkbox"/> Rilasciata <input type="checkbox"/> Disarticolata <input type="checkbox"/> Scistosa	Litotecnica <input type="checkbox"/> Vacuolare <input type="checkbox"/> Caotica <input type="checkbox"/> Degradazione <input type="checkbox"/> Fresca <input type="checkbox"/> Leggerm. degradata	<input type="checkbox"/> Mediam. degradata <input type="checkbox"/> Molto degradata <input type="checkbox"/> Complet. Degradata <input type="checkbox"/> Terra <input type="checkbox"/> Coesiva	<input type="checkbox"/> Coesiva consistente <input type="checkbox"/> Coesiva poco consistente <input type="checkbox"/> Detritica <input type="checkbox"/> Granulare addensata <input type="checkbox"/> Granulare sciolta <input type="checkbox"/>																																																
	Dati geotecnici Peso specifico $\gamma =$ Angolo di attrito $\psi =$	Coesione $c =$ Altro: Ammasso Roccioso Fronte Principale Altezza fronte Giacitura fronte: Giacitura strati RQD J_v	Famiglie di discontinuità (ISRM, 1978) VALORI MEDI Spaziatura (m) Persistenza (m) Forma JRC Apertura (mm) Riempimento Alterazione Acqua	K1 K2 K3 K4 S <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																																																		

VERSANTE	Morfometria del versante Quota crinale m Quota fondovalle m Distanza fra punto sommitale del coronamento e crinale m Pendenza media (°) Esposizione (°) Altro:	Tipo profilo <input checked="" type="checkbox"/> Rettilineo <input type="checkbox"/> Subverticale <input type="checkbox"/> Terrazzato <input type="checkbox"/> Concavo <input type="checkbox"/> Convesso <input type="checkbox"/> Complesso Altro:	Settore di versante includente più frane o indizi di frana Sigla assegnata al settore Regione Provincia Comune Bacino idrografico 1° ordine. Po 2° ordine 3° ordine.	Morfometria Dislivello m Pendenza (°) Area m ² Volume m ³ Quota crinale m Quota fondovalle m Esposizione (°)
-----------------	---	--	---	--

TERRITORIO	Manufatti presenti A: non colpiti B: danneggiati C: distrutti A B C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Singolo edificio residenziale privato. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gruppo di edifici residenziali privati. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo edificio/i pubblico/i. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo impianto/i industriale/i. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Manufatti ed infrastrutture di pubblico interesse. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo attività artigianale / commerciale. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Opere di sistemazione. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo attività agricola. <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Viabilità <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Altro:	Indagini e interventi A: già effettuati B: da effettuarsi A B <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Relazione di sopralluogo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Relazione geologica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Progetto di massima <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Progetto esecutivo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Geotecnica di laboratorio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Indagini idrogeologiche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Geoelettrica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sismica di superficie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Perforazioni geognostiche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Prove down - hole <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Prove cross - hole <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Inclinatori <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Piezometri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Fessurimetri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Estensimetri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Clinometri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Assesimetri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rete microsismica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Misure topografiche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dati idrometeorologici <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Riprofilatura <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Ricuzione carichi testa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aumento carichi piede <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Disgaggio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gabbioni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> MLn <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Paratie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Terre armate / rinforzate
	Causa dei danni <input checked="" type="checkbox"/> Frana <input type="checkbox"/> Rottura diga di frana <input type="checkbox"/> Sbarramento corso d'acqua <input type="checkbox"/> Caduta in invaso <input type="checkbox"/> Altro:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Canalette superficiali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trincee drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pozzi drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dreni suborizzontali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gallerie drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Reti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spritz - beton <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rilevati paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trincee paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Strutture paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Chiodi - bulloni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tiranti - ancoraggi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Imbracature <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Iniezioni / Jet grouting
	Consuntivo Persone decedute n.° ferite n.° evacuate n.° a rischio n.° Edifici privati colpiti n.° privati a rischio n.° pubblici colpiti n.° pubblici a rischio n.° Altro:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trincee drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Reti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spritz - beton <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rilevati paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trincee paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Strutture paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Chiodi - bulloni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tiranti - ancoraggi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Imbracature <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Iniezioni / Jet grouting
	Uso del territorio Gli studi e le indagini geologico - tecniche sono destinati alla progettazione di interventi di sistemazione: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Il monitoraggio è destinato a <input type="checkbox"/> progettazione di interventi di sistemazione <input type="checkbox"/> allertamento <input type="checkbox"/> altro Gli interventi di sistemazione sono destinati a: <input type="checkbox"/> miglicramento della stabilità del pendio <input type="checkbox"/> stabilizzazione del pendio Stimati dei costi di quanto previsto: Destinazione d'uso del territorio prevista: Altro:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gallerie drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Reti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spritz - beton <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rilevati paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trincee paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Strutture paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Chiodi - bulloni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tiranti - ancoraggi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Imbracature <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Iniezioni / Jet grouting <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Reticoli - micropali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trattamento termico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trattamento chimico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trattamento elettrico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Inerbimenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rimboschimenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Disboscamento <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Viminale, fascinate <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Briglie - soglie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Difese spondali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Consolidamento edifici <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Demolizioni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Evacuazioni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sistemi di allarme <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> VALLO D'AMARCA

RETICOLO IDROGRAFICO MINORE

REGIONE PIEMONTE - SCHEDA RILEVAMENTO FRANE

DATA: DENOMINAZIONE FENOMENO: AMBITO DI LAVORO:

ANAGRAFICA	Generalità		Cartografia		Ambiente		Foto / Allegati / Note
	Compilatore	ITALDO	IGM 1 50000	CTR 1 10000	<input type="checkbox"/> Alpi	<input checked="" type="checkbox"/> Zona Pedemontana	
	Provincia	VC	Foglio	Sezione 073060	<input type="checkbox"/> Bacino Terziario	<input type="checkbox"/> Bacino Padano	
	Comune	BIVENO	Sezione	Carta Catastale	Bacino Idrografico		
	Località	LE MURATE	IGM 1 25000	Foglio n.	1° ordine Po		
	Foto aeree		Foglio	Scala	2° ord. TIMO		
	Volo		Quadrante	Coordinate UTM ED50	3° ord. SCLV + SPB 004		
	Strisciata		Tavola	UTME 459999			
	Fotogramma			UTMN 5083392			

DESCRIZIONE	Tipo frana		Stato		Data ultima attivazione		Indizi e segnali premonitori	
	<input type="checkbox"/> Di nuova formazione		<input checked="" type="checkbox"/> Attiva		Giorno / mese / anno / ora		<input checked="" type="checkbox"/> Fratture	
	<input checked="" type="checkbox"/> Riattivazione		<input checked="" type="checkbox"/> Riattivabile				<input checked="" type="checkbox"/> Trincee	
	Stadio		<input type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente		Classificazione P.A.I.		<input type="checkbox"/> Doppie creste	
<input type="checkbox"/> Incipiente		<input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente		<input checked="" type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni)		<input type="checkbox"/> Scarpate		
<input type="checkbox"/> Avanzato		Note		<input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.)		<input type="checkbox"/> Cordonature		
<input type="checkbox"/> Esaurito				<input type="checkbox"/> Fs stabilizzata		<input type="checkbox"/> Rigonfiamenti		
Tipo movimento		Evoluzione		Origine dei dati		<input type="checkbox"/> Zolle		
<input type="checkbox"/> Crollo		<input type="checkbox"/> Spaziale		<input type="checkbox"/> Giornali		<input type="checkbox"/> Cedimenti		
<input type="checkbox"/> Ribaltamento		<input type="checkbox"/> Libera		<input type="checkbox"/> Pubblicazioni		<input type="checkbox"/> Ondulazioni		
<input type="checkbox"/> Scivolamento rotaz		<input type="checkbox"/> Confinata		<input type="checkbox"/> Testimonianze orali				
<input type="checkbox"/> Scivolamento traslaz		<input type="checkbox"/> In avanzamento		<input type="checkbox"/> Audiovisivi				
<input type="checkbox"/> Colata		<input type="checkbox"/> Retrogressiva		<input type="checkbox"/> Archivi ent				
<input checked="" type="checkbox"/> D.G.P.V.		<input type="checkbox"/> In allargamento		<input type="checkbox"/> Cartografia				
<input type="checkbox"/> Non classificabile		<input type="checkbox"/> Multidirezionale		<input type="checkbox"/> Immagini telerilev.				
Altro:		Temporale		<input type="checkbox"/> Documenti storici				
Cause		<input type="checkbox"/> In diminuzione		<input type="checkbox"/> Lichenometria				
<input checked="" type="checkbox"/> naturali		<input type="checkbox"/> Costante		<input type="checkbox"/> Dendrocronologia				
<input type="checkbox"/> antropiche		<input type="checkbox"/> In aumento		<input type="checkbox"/> Radiometria				
Altro:		Altro:		Altro:				
Acque superficiali		Effetti sulla rete idrografica		Potenza materiale		Velocità		
<input type="checkbox"/> Assenti		<input type="checkbox"/> Deviazione		<input checked="" type="checkbox"/> superficiale (< 3m)		A. movim. iniziale B. evoluzione		
<input checked="" type="checkbox"/> Diffuse		<input type="checkbox"/> Sbarramento totale		<input checked="" type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m)		A B		
<input checked="" type="checkbox"/> Concentrate		<input checked="" type="checkbox"/> Sbarramento parziale		<input checked="" type="checkbox"/> profonda (>15 m)		<input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno)		
<input type="checkbox"/> Stagnanti		<input type="checkbox"/> Caduta in invaso		Altro:		<input type="checkbox"/> molto lento (<16 m/anno)		
Densità di drenaggio		Presenza di sorgenti				<input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese)		
<input type="checkbox"/> Alta		<input type="checkbox"/> Falda freatica				<input type="checkbox"/> moderato (<18 m/h)		
<input checked="" type="checkbox"/> Media		<input type="checkbox"/> Falda in pressione				<input type="checkbox"/> rapido (<3 m/min)		
<input checked="" type="checkbox"/> Medio		Altro:				<input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s)		
<input type="checkbox"/> Bassa						<input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)		
<input type="checkbox"/> Basso								

GEOLOGIA	Zona di rottura		Costituzione della massa spostata	
	Litotipi, giacitura ecc... MICASISTI E FACIOLARIS M. FIATTO D'AL METAMORFISMO IS. CONTIN.	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc... SERIE DEI LAGHI SISTEMI DEI LAGHI	<input checked="" type="checkbox"/> Substrato pre-quaternario	<input checked="" type="checkbox"/> Eluvio-colluviale
		<input type="checkbox"/> Detrito di versante	<input type="checkbox"/> Accumulo di frana	<input type="checkbox"/> Deposito fluvio-glaciale
		<input type="checkbox"/> Deposito alluvionale	Altro:	<input type="checkbox"/> Terreno di riporto

DEFINIZIONE: "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." =

MORFOMETRIA FRANA	Quota punto sommitale del coronamento (Q) m; Quota punto inferiore (I) m; Quota testata (T) m; Dislivello (H = Q-I) m; Lunghezza (L) m; Componente orizzontale di L (L ₀) m; Lunghezza della massa spostata (L ₁) m; Componente orizzontale di L ₁ (L ₀₁) m; Pendenza β (°); Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°); Area (A) m ²; Larghezza massima della frana (W) m; Profondità media dello scorrimento (P _{med}) m; Profondità massima dello scorrimento (P _{max}) m; Volume (V) m ³; Altro	
	Spazio per annotazioni e disegni	

GEOLOGIA TECNICA	Prove geotecniche <input type="checkbox"/> In sito <input type="checkbox"/> In laboratorio <input type="checkbox"/> Dati stimati <input type="checkbox"/> Altro: Ubicazione:	Roccia <input type="checkbox"/> Stratificata <input type="checkbox"/> Lapidea <input type="checkbox"/> Debole <input type="checkbox"/> Fissile <input type="checkbox"/> Fratturata <input type="checkbox"/> Rilasciata <input type="checkbox"/> Disarticolata <input checked="" type="checkbox"/> Scistosa	Litotecnica <input type="checkbox"/> Vacuolare <input type="checkbox"/> Caotica <input type="checkbox"/> Fresca <input type="checkbox"/> Leggerm degradata <input type="checkbox"/> Mediam degradata <input type="checkbox"/> Molto degradata <input type="checkbox"/> Complet. Degradata <input type="checkbox"/> Terra <input type="checkbox"/> Coesiva	<input type="checkbox"/> Ccesiva consistente <input type="checkbox"/> Coesiva poco consistente <input type="checkbox"/> Detritica <input type="checkbox"/> Granulare addensata <input type="checkbox"/> Granulare sciolta																																													
	Dati geotecnici Peso specifico $\gamma =$ Angolo di attrito $\psi =$	Coesione $c =$ Altro:	Famiglie di discontinuità (ISRM, 1978) VALORI MEDI Spaziatura (m) Persistenza (m) Forma JRC Apertura (mm) Riempimento Alterazione Acqua	Proiezione polare <input checked="" type="checkbox"/> famiglie di discontinuità <input checked="" type="checkbox"/> tronc.																																													
	Ammasso Roccioso Fronte Principale: Altezza fronte, Giacitura fronte, Giacitura strati, RQD, J_v Classificazione: Q (Barton), RMR (Bieniawski), SMR (Romana), MRMR (Laubscher), BGD (ISRM)		<table border="1"> <tr><th>K1</th><th>K2</th><th>K3</th><th>K4</th><th>S</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	K1	K2	K3	K4	S																																									
	K1	K2	K3	K4	S																																												

VERSANTE	Morfometria del versante Quota crinale m: 530 m s.l.m. Quota fondovalle m: 500 - 02 Distanza fra punto sommitale del coronamento e crinale m Pendenza media (°) Esposizione (°) Altro:	Tipo profilo <input type="checkbox"/> Rettilineo <input type="checkbox"/> Subverticale <input type="checkbox"/> Terrazzato <input type="checkbox"/> Concavo <input type="checkbox"/> Convesso <input checked="" type="checkbox"/> Complesso Altro:	Settore di versante includente più frane o indizi di frana Sigla assegnata al settore Regione Provincia Comune Bacino idrografico 1° ordine: Po 2° ordine 3° ordine	Morfometria Dislivello m Pendenza (°) Area m ² Volume m ³ Quota crinale m Quota fondovalle m Esposizione (°)

TERRITORIO	Manufatti presenti A: non colpiti B: danneggiati C: distrutti A B C <input type="checkbox"/> Singolo edificio residenziale privato <input type="checkbox"/> Gruppo di edifici residenziali privati <input type="checkbox"/> Tipo edifici pubblici <input type="checkbox"/> Tipo impianti industriali <input type="checkbox"/> Manufatti ed infrastrutture di pubblico interesse <input type="checkbox"/> Tipo attività artigianale / commerciale <input type="checkbox"/> Opere di sistemazione <input type="checkbox"/> Tipo attività agricola <input type="checkbox"/> Viabilità <input type="checkbox"/> Altro:	Indagini e interventi A: già effettuati B: da effettuarsi A B <input checked="" type="checkbox"/> Relazione di sopralluogo <input type="checkbox"/> Relazione geologica <input checked="" type="checkbox"/> Progetto di massima <input type="checkbox"/> Progetto esecutivo <input type="checkbox"/> Geotecnica di laboratorio <input type="checkbox"/> Indagini idrogeologiche <input type="checkbox"/> Geoelettrica <input type="checkbox"/> Sismica di superficie <input type="checkbox"/> Perforazioni geognostiche <input type="checkbox"/> Prove down - hole <input type="checkbox"/> Prove cross - hole <input checked="" type="checkbox"/> Inclino <input type="checkbox"/> Piezometri <input type="checkbox"/> Fessurimetri <input type="checkbox"/> Estensimetri <input type="checkbox"/> Clinometri <input type="checkbox"/> Assesimetri <input type="checkbox"/> Rete microsismica <input checked="" type="checkbox"/> Misure topografiche <input type="checkbox"/> Dati idrometeorologici <input type="checkbox"/> Riprofilatura <input type="checkbox"/> Riduzione carichi testa <input type="checkbox"/> Aumento carichi piede <input type="checkbox"/> Disgaggio <input type="checkbox"/> Gabbioni <input type="checkbox"/> Muri <input type="checkbox"/> Parate <input type="checkbox"/> Pali <input type="checkbox"/> Terre armate / rinforzate
	Causa dei danni <input type="checkbox"/> Frana <input type="checkbox"/> Rottura diga di frana <input type="checkbox"/> Sbarramento corso d'acqua <input type="checkbox"/> Caduta in vaso <input type="checkbox"/> Altro:	A B <input checked="" type="checkbox"/> Canalette superficiali <input type="checkbox"/> Trincee drenanti <input type="checkbox"/> Pozzi drenanti <input type="checkbox"/> Dreni suborizzontali <input type="checkbox"/> Gallerie drenanti <input type="checkbox"/> Reti <input type="checkbox"/> Spritz - beton <input type="checkbox"/> Rilevati paramassi <input type="checkbox"/> Trincee paramassi <input type="checkbox"/> Strutture paramassi <input type="checkbox"/> Chiodi - bulloni <input type="checkbox"/> Tiranti - ancoraggi <input type="checkbox"/> Imbracature <input type="checkbox"/> Iniezioni / Jet grouting <input type="checkbox"/> Reticoli - micropali <input type="checkbox"/> Trattamento termico <input type="checkbox"/> Trattamento chimico <input type="checkbox"/> Trattamento elettrico <input type="checkbox"/> Inerbimenti <input type="checkbox"/> Rimboschimenti <input type="checkbox"/> Disboscamento <input type="checkbox"/> Viminale, fascinate <input checked="" type="checkbox"/> Briglie - soglie <input checked="" type="checkbox"/> Difese spondali <input type="checkbox"/> Consolidamento edifici <input type="checkbox"/> Demolizioni <input type="checkbox"/> Evacuazioni <input type="checkbox"/> Sistemi di allarme
	Consuntivo Persone decedute n° ferite n° evacuate n° a rischio n° Edifici privati colpiti n° privati a rischio n° pubblici colpiti n° pubblici a rischio n° Altro:	
	Uso del territorio Gli studi e le indagini geologico - tecniche sono destinati alla progettazione di interventi di sistemazione: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Il monitoraggio è destinato a: <input checked="" type="checkbox"/> progettazione di interventi di sistemazione <input checked="" type="checkbox"/> allertamento <input type="checkbox"/> altro: Gli interventi di sistemazione sono destinati a: <input type="checkbox"/> miglioramento della stabilità del pendio <input type="checkbox"/> stabilizzazione del pendio Stima dei costi di quanto previsto Destinazione d'uso del territorio prevista: <u>MEDIO FICAD: LIZ</u> Altro:	

GEOLOGIA TECNICA	Prove geotecniche <input type="checkbox"/> In sito: <input type="checkbox"/> In laboratorio: <input type="checkbox"/> Dati stimati <input type="checkbox"/> Altro Ubicazione	Roccia <input type="checkbox"/> Lapidea <input type="checkbox"/> Debole <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Stratificata <input type="checkbox"/> Fissile <input type="checkbox"/> Fratturata <input type="checkbox"/> Rilasciata <input type="checkbox"/> Disarticolata <input type="checkbox"/> Scistosa	Litotecnica <input type="checkbox"/> Vacuolare <input type="checkbox"/> Caotica <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Mediam. degradata <input type="checkbox"/> Molto degradata <input type="checkbox"/> Complet. Degradata <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Coesiva consistente <input type="checkbox"/> Coesiva poco consistente <input type="checkbox"/> Detritica <input type="checkbox"/> Granulare addensata <input type="checkbox"/> Granulare sciolta <input type="checkbox"/>																																																		
	Dati geotecnici Peso specifico $\gamma =$ Angolo di attrito $\psi =$	Coesione $c =$ Altro	Famiglie di discontinuità (ISRM, 1978) VALORI MEDI Spaziatura (m) Persistenza (m) Forma JRC Apertura (mm) Riempimento Alterazione Acqua			K1 K2 K3 K4 S <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																																																		

VERSANTE	Morfometria del versante Quota crinale m Quota fondovalle m Distanza fra punto sommitale del coronamento e crinale m Pendenza media (°) Esposizione (°) Altro:	Tipo profilo <input checked="" type="checkbox"/> Rettilineo <input type="checkbox"/> Subverticale <input type="checkbox"/> Terrazzato <input type="checkbox"/> Concavo <input type="checkbox"/> Convesso <input type="checkbox"/> Complesso Altro:	Settore di versante includente più frane o indizi di frana Sigla assegnata al settore Regione Provincia Comune Bacino idrografico 1° ordine Po 2° ordine 3° ordine	Morfometria Dislivello m Pendenza (°) Area m ² Volume m ³ Quota crinale m Quota fondovalle m Esposizione (°)
----------	---	--	---	--

TERRITORIO	Manufatti presenti A: non colpiti B: danneggiati C: distrutti A B C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Singolo edificio residenziale privato. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gruppo di edifici residenziali privati. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo edificio/i pubblico/i. <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo impianto/i industriale/i. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Manufatti ed infrastrutture di pubblico interesse: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo attività artigianale / commerciale: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Opere di sistemazione: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tipo attività agricola: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Viabilità. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Altro:	Indagini e interventi A: già effettuati B: da effettuarsi A B <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Relazione di sopralluogo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Relazione geologica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Progetto di massima <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Progetto esecutivo <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Geotecnica di laboratorio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Incagini idrogeologiche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Geoelettrica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sismica di superficie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Perforazioni geognostiche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Prove down - hole <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Prove cross - hole <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Incinometri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Piezometri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Fessurimetri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Estensimetri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Clinometri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Assesimetri <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rete microsismica <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Misure topografiche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dati idrometeorologici <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Riprofilatura <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Riduzione carichi testa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Aumento carichi piede <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Disgaggio <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gabioni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> M.n. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Paratie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Terre armate / rinforzate
	Causa dei danni <input checked="" type="checkbox"/> Frana <input type="checkbox"/> Rottura diga di frana <input type="checkbox"/> Sbarramento corso d'acqua <input type="checkbox"/> Caduta in invaso <input type="checkbox"/> Altro:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Canalette superficiali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trincee drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Pozzi drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Dreni suborizzontali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gallerie drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Reti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spritz - beton <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rilevati paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trincee paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Strutture paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Chiodi - bulloni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tiranti - ancoraggi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Imbracature <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Iniezioni / Jet grouting
	Consuntivo Persone decedute n.° ferite n.° evacuate n.° a rischio n.° Edifici privati colpiti n.° privati a rischio n.° pubblici colpiti n.° pubblici a rischio n.° Altro:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Inerbimenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rimboschimenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Disboscamento <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Viminale, fascinate <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Briglie - soglie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Difese spondali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Consolidamento edifici <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Demolizioni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Evacuazioni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sistemi di allarme
	Uso del territorio Gli studi e le indagini geologico - tecniche sono destinati alla progettazione di interventi di sistemazione: <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Il monitoraggio è destinato a: <input type="checkbox"/> progettazione di interventi di sistemazione <input type="checkbox"/> allertamento <input type="checkbox"/> altro Gli interventi di sistemazione sono destinati a: <input type="checkbox"/> miglioramento della stabilità del pendio <input type="checkbox"/> stabilizzazione del pendio Stima dei costi di quanto previsto: Destinazione d'uso del territorio prevista: Altro:	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gallerie drenanti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Spritz - beton <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rilevati paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trincee paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Strutture paramassi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Chiodi - bulloni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tiranti - ancoraggi <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Imbracature <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Iniezioni / Jet grouting <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Reticoli - micropali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trattamento termico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trattamento chimico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Trattamento elettrico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Inerbimenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Rimboschimenti <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Disboscamento <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Viminale, fascinate <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Briglie - soglie <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Difese spondali <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Consolidamento edifici <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Demolizioni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Evacuazioni <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sistemi di allarme <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Altro (specificare)

REGIONE PIEMONTE - SCHEDA RILEVAMENTO FRANE

DATA: DENOMINAZIONE FENOMENO: AMBITO DI LAVORO:

ANAGRAFICA	Generalità		Cartografia		Ambiente		Foto / Allegati / Note
	Compilatore	ITALO (321)	IGM 1:50000	CTR 1:10000	<input type="checkbox"/> Alpi	<input checked="" type="checkbox"/> Zona Pedemontana	
	Provincia	VC	Foglio	Sezione 07300	<input type="checkbox"/> Bacino Terziano	<input type="checkbox"/> Bacino Padano	
	Comune	BAVENO	Sezione	Carta Catastale	Bacino Idrografico		
	Località		IGM 1:25000	Foglio n.	1° ordine Po	2° ord: 114000	
Foto aeree		Foglio	Scala				
Volo		Quadrante	Coordinate UTM ED50				
Strisciata		Tavola	UTME 457771				
Fotogramma			UTMN 503493				

DESCRIZIONE	Tipo frana		Stato		Data ultima attivazione		Indizi e segnali premonitori	
	<input checked="" type="checkbox"/> Di nuova formazione		<input type="checkbox"/> Attiva		Giorno / mese / anno / ora		<input type="checkbox"/> Fratture	
	<input type="checkbox"/> Riattivazione		<input type="checkbox"/> Riattivabile		8 / 7 / 1990		<input type="checkbox"/> Trincee	
	Stadio		<input checked="" type="checkbox"/> Stabilizzata naturalmente		Classificazione P.A.I.		<input type="checkbox"/> Doppie creste	
	<input type="checkbox"/> Incipiente		<input type="checkbox"/> Stabilizzata artificialmente		<input type="checkbox"/> Fa attiva (<30 anni)		<input type="checkbox"/> Scarpare	
<input type="checkbox"/> Avanzato		Note:		<input type="checkbox"/> Fq quiescente (>30 a.)		<input type="checkbox"/> Cordonature		
<input type="checkbox"/> Esaurito		Evoluzione		<input type="checkbox"/> Fs stabilizzata		<input type="checkbox"/> Rigonfiamenti		
Tipo movimento		Spaziale		Origine dei dati		<input type="checkbox"/> Zolle		
<input type="checkbox"/> Crollo		<input type="checkbox"/> Libera		<input type="checkbox"/> Giornali		<input type="checkbox"/> Cedimenti		
<input type="checkbox"/> Ribaltamento		<input type="checkbox"/> Confinata		<input type="checkbox"/> Pubblicazioni		<input type="checkbox"/> Ondulazioni		
<input type="checkbox"/> Scivoiamento rotaz.		<input type="checkbox"/> In avanzamento		<input type="checkbox"/> Testimonianze orali		<input type="checkbox"/> Localizzazione degli indizi		
<input type="checkbox"/> Scivoiamento traslaz.		<input type="checkbox"/> Retrogressiva		<input type="checkbox"/> Audiovisivi		1 Zona di distacco		
<input checked="" type="checkbox"/> Colata di detrito di CAVA		<input type="checkbox"/> In allargamento -		<input type="checkbox"/> Archivi enti		2 Zona di accumulo		
<input type="checkbox"/> D.G.P.V.		<input type="checkbox"/> Multidirezionale		<input type="checkbox"/> Cartografia		3 Fianco destro		
<input type="checkbox"/> Non classificabile		Temporale		<input type="checkbox"/> Immagini telerilev.		4 Fianco sinistro		
Altre:		In diminuzione		<input type="checkbox"/> Documenti storici		5 Superficie di rottura		
Cause		Costante		<input type="checkbox"/> Lichenometria		6 Corpo di frana		
<input type="checkbox"/> naturali		In aumento		<input type="checkbox"/> Dendrocronologia		7 Non determinabile		
<input type="checkbox"/> antropiche		Altre:		<input type="checkbox"/> Radiometria		8 Altre:		
Altre: SATURAZIONE DI DETRITO NON ADEQUATAMENTE STABILIZZATO		Acque superficiali		Effetti sulla rete idrografica		Potenza materiale		
<input type="checkbox"/> Assenti		Densità di drenaggio		<input type="checkbox"/> Deviazione		<input checked="" type="checkbox"/> superficiale (< 3m)		
<input checked="" type="checkbox"/> Diffuse		Alta		<input type="checkbox"/> Sbarramento totale		<input type="checkbox"/> intermedia (3 - 15 m)		
<input type="checkbox"/> Concentrate		Media		<input type="checkbox"/> Sbarramento parziale		<input type="checkbox"/> profonda (>15 m)		
<input type="checkbox"/> Stagnante		Bassa		<input type="checkbox"/> Caduta in invaso		Altre:		
		Grado gerarchizzazione		<input type="checkbox"/> Presenza di sorgenti		A B		
		Alto		<input type="checkbox"/> Falda freatica		<input type="checkbox"/> estr. lento (<16 mm/anno)		
		Medio		<input type="checkbox"/> Falda in pressione		<input type="checkbox"/> molto lento (<1.6 m/anno)		
		Basso		Altre:		<input type="checkbox"/> lento (<13 m/mese)		
						<input type="checkbox"/> moderato (<1.8 m/h)		
						<input checked="" type="checkbox"/> rapido (<3 m/min)		
						<input type="checkbox"/> molto rapido (<5 m/s)		
						<input type="checkbox"/> estr. rapido (>5 m/s)		

GEOLOGIA	Zona di rottura		Costituzione della massa spostata			
	Litotipi, giacitura ecc... DETrito N. CAVA N. CAVA	Dominio, Complesso, Unità Gruppo, Formazione ecc...	<input type="checkbox"/> Substrato pre - quaternario	<input type="checkbox"/> Eluvio - colluviale	<input type="checkbox"/> Deposito glaciale	<input type="checkbox"/> Deposito fluvio-glaciale
			<input type="checkbox"/> Detrito di versante	<input type="checkbox"/> Terreno di riporto	<input type="checkbox"/> Altro: DETRITO DI CAVA	
			<input type="checkbox"/> Accumulo di frana			
			<input type="checkbox"/> Deposito alluvionale			

DEFINIZIONE "tipo movimento" + "zona di rottura/litotipo" + "con evoluzione in..." =

MORFOMETRIA FRANA	Quota punto sommitale del coronamento (Q) m.....; Quota punto inferiore (I) m.....; Quota testata (T) m.....; Dislivello (H = Q-I) m.....; Lunghezza (L) m.....; Componente orizzontale di L (L ₀) m.....; Lunghezza della massa spostata (L ₁) m.....; Componente orizzontale di L ₁ (L ₀₁) m.....; Pendenza β (°).....; Pendenza (solo per superfici rotazionali) γ (°).....; Area (A) m ²; Larghezza massima della frana (W) m.....; Profondità media dello scorrimento (P _{med}) m.....; Profondità massima dello scorrimento (P _{max}) m.....; Volume (V) m ³; Altre.....	
	<p>Spazio per annotazioni e disegni</p> <p>Sono stati individuati tre canali lungo i quali si è avuta la mobilizzazione del detrito</p>	

RETICOLO IDROGRAFICO MINORE

GRANULOMETRIA

IN ALVEO

matrice	<input type="checkbox"/> ghiaia	clasti	<input checked="" type="checkbox"/> 1 2 6-25 cm	1. prevalente
<input type="checkbox"/> ghiaia-sabbiosa	<input type="checkbox"/> 26-50 cm	<input type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> 51-100 cm	2. massima
<input type="checkbox"/> sabbia-ghiaiosa	<input type="checkbox"/> 101-150 cm	<input type="checkbox"/> dominanti	<input type="checkbox"/> 151-200 cm	
<input type="checkbox"/> sabbia		<input checked="" type="checkbox"/> secondari		
<input checked="" type="checkbox"/> dominante	<input type="checkbox"/> limo sabbioso			
<input type="checkbox"/> secondaria	<input type="checkbox"/> limo			
	<input type="checkbox"/> limo-argilloso			
	<input type="checkbox"/> argilla	misura	<input checked="" type="checkbox"/> stimata	<input type="checkbox"/> calcolata in lab.
			<input type="checkbox"/> calcolata in situ	

FUORI ALVEO

matrice	<input type="checkbox"/> ghiaia	clasti	<input type="checkbox"/> 1 2 6-25 cm	1. prevalente
<input type="checkbox"/> ghiaia-sabbiosa	<input type="checkbox"/> 26-50 cm	<input checked="" type="checkbox"/> assenti	<input type="checkbox"/> 51-100 cm	2. massima
<input type="checkbox"/> sabbia-ghiaiosa	<input type="checkbox"/> 101-150 cm	<input type="checkbox"/> dominanti	<input type="checkbox"/> 151-200 cm	
<input type="checkbox"/> sabbia		<input checked="" type="checkbox"/> secondari		
<input checked="" type="checkbox"/> dominante	<input type="checkbox"/> limo sabbioso			
<input type="checkbox"/> secondaria	<input type="checkbox"/> limo			
	<input type="checkbox"/> limo-argilloso			
	<input type="checkbox"/> argilla	misura	<input checked="" type="checkbox"/> stimata	<input type="checkbox"/> calcolata in lab.
			<input type="checkbox"/> calcolata in situ	

DANNI

STRUTTURA / INFRASTRUTTURA

tipo	e.d.				tipo	e.d.			
	g	m	l	n		g	m	l	n
<input checked="" type="checkbox"/> edificio					<input type="checkbox"/> cimitero				
<input checked="" type="checkbox"/> gruppo di edifici					<input type="checkbox"/> centrale elettrica				
<input type="checkbox"/> centro abitato					<input type="checkbox"/> porto				
<input type="checkbox"/> abitazione					<input type="checkbox"/> stazione ferroviaria				
<input type="checkbox"/> case sparse					<input type="checkbox"/> bacino idrico				
<input type="checkbox"/> gruppo di case					<input type="checkbox"/> diga				
<input type="checkbox"/> quartiere					<input type="checkbox"/> inceneritore				
<input type="checkbox"/> centro abitato min./frazione					<input type="checkbox"/> discarica				
<input type="checkbox"/> centro abitato magg./capol.					<input type="checkbox"/> depuratore				
<input type="checkbox"/> attività economica					<input type="checkbox"/> bene culturale				
<input type="checkbox"/> nucleo commerciale					<input type="checkbox"/> monumento				
<input type="checkbox"/> nucleo artigianale					<input type="checkbox"/> bene stonco-archit.				
<input type="checkbox"/> impianto manifatturiero					<input type="checkbox"/> museo				
<input type="checkbox"/> impianto chimico					<input type="checkbox"/> opere d'arte				
<input type="checkbox"/> impianto estrattivo					<input type="checkbox"/> infrastruttura di servizio				
<input type="checkbox"/> impianto zootecnico					<input type="checkbox"/> acquedotto				
<input type="checkbox"/> struttura di servizio pubblica					<input type="checkbox"/> fognatura				
<input type="checkbox"/> ospedale					<input type="checkbox"/> linea elettrica				
<input type="checkbox"/> caserma					<input type="checkbox"/> linea telefonica				
<input type="checkbox"/> scuola					<input type="checkbox"/> gasdotto				
<input type="checkbox"/> biblioteca					<input type="checkbox"/> oleodotto				
<input type="checkbox"/> sede pubbl. amministr.					<input type="checkbox"/> canalizzazione				
<input type="checkbox"/> chiesa					<input type="checkbox"/> impianto a fune				
<input type="checkbox"/> campeggio					<input type="checkbox"/> galleria				
<input type="checkbox"/> area attrezzata					<input type="checkbox"/> condotta forzata				
<input type="checkbox"/> impianto sportivo					<input type="checkbox"/> altro:				

VIABILITA'

tipo	c. lunghezza e.d.				OPERA DI ATTRAVERSAMENTO			
	g	m	l	n	descrizione danno			
<input type="checkbox"/> autostrada					<input type="checkbox"/> rilev. acc.	<input type="checkbox"/> dx	<input type="checkbox"/> sx	<input type="checkbox"/> sx
<input checked="" type="checkbox"/> strada					<input type="checkbox"/> spalla	<input type="checkbox"/> dx	<input type="checkbox"/> sx	<input type="checkbox"/> sx
<input type="checkbox"/> ferrovia					<input type="checkbox"/> pile n..... su tot.			
<input type="checkbox"/> attraversamento					<input type="checkbox"/> impalcato			
<input checked="" type="checkbox"/> ponte/viadotto					<input type="checkbox"/> altro:			
<input type="checkbox"/> passerella								
<input type="checkbox"/> guado								
<input type="checkbox"/> tombino								
<input type="checkbox"/> altro:								
competenza (el):	<input type="checkbox"/> A. di prima <input type="checkbox"/> A. di seconda <input type="checkbox"/> P. di governo <input type="checkbox"/> A. altro							

OPERA DI SISTEMAZIONE IDRAULICA

tipo	destra idrografica				sinistra idrografica			
	lunghezza e.d.				lunghezza e.d.			
	g	m	l	n	g	m	l	n
<input type="checkbox"/> argine								
<input type="checkbox"/> repellente								
<input type="checkbox"/> briglia								
<input type="checkbox"/> soglia								
<input type="checkbox"/> cunezone								
<input type="checkbox"/> bacino laminazione								
<input type="checkbox"/> opera di difesa spondale								
<input type="checkbox"/> muro								
<input type="checkbox"/> scogliera								
<input type="checkbox"/> gabbionata								
<input type="checkbox"/> altro:								

PERSONE

vittime n:

feriti n:

evacuati n:

tipo numero

certo

presunto

ora accadimento

ora: []

attendibilità: certa, incerta, non def.

entità danno (e.d.): g. grave, m. medio, l. lieve, n. non val.

causa

riduzione parziale sezione

riduzione totale sezione

sottodimensionamento opera idraulica

scarsa manutenzione opera difesa

inadeguamento opera difesa

ostruzione parziale per frana

ostruzione totale per frana

condizionamento antropico da strut./infras.

condizionamento antropico da viabilità

effetto

erosione

erosione spondale

erosione di fondo

inondazione

allagamento

alluvionamento

modalità

asporto terreno portante

sottoescavazione

sormonto

sifonamento

spinta idraulica

accumulo materiale flottante

INFRASTRUTTURE CONDIZIONANTI IL DEFUSSO

tipo	misura (m)	tipo	misura (m)
<input type="checkbox"/> rilevato stradale impedente il deflusso delle acque sul p.c.	[]	<input type="checkbox"/> trazo di viabilità favorente il deflusso delle acque esondate	[]
<input type="checkbox"/> rilevato arginale impedente il rientro delle acque esondate	[]	<input type="checkbox"/> altro:	[]

SCHEMA

[]

NOTE

[]

FOTOGRAFIE

foto n.	vol. n.	cd n.

STATO DELLE CONOSCENZE

relazione di sopralluogo

relazione geologica

progetto preliminare

progetto esecutivo

altro:

BIBLIOGRAFIA

autore/i	anno	titolo	rivista/libro/rel.ed.it/ente	vol.	pag.

REGIONE PIEMONTE - SCHEDA DI RILEVAMENTO PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA *

ANAGRAFICA				FONTE		EVENTO	
osservazione/i		id record	tipo	id record	autore/i	data	
cheda n.	<input type="checkbox"/> elemento morfologico <input type="checkbox"/> alveoprocesso <input type="checkbox"/> sezione trasversale <input type="checkbox"/> idrometria	<input type="checkbox"/> portata <input type="checkbox"/> granulometria <input type="checkbox"/> danno <input type="checkbox"/> infrastr.-deflus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15/02/1 data	giorno l. giorno f. mese l. mese f. anno	

UBICAZIONE		
UBICAZIONE CARTOGRAFICA	UBICAZIONE AMMINISTRATIVA	UBICAZIONE IDROGRAFICA
sigla _____ nome _____ foglio IGMI 1:100.000 _____ foglio IGMI 1:50.000 _____ tavoletta IGMI 1:25.000 _____ sezione CTR 1:10.000 _____ sezione CTP 1:5.000 _____	regione _____ provincia/e _____ comune/i _____ località _____	bacino I ordine _____ bacino II ordine _____ bacino III ordine _____ bacino IV ordine _____ bacino V ordine _____ bacino VI ordine _____ bacino VII ordine _____
UBICAZIONE IN FOTO AEREA		
volo/i _____ strisciata/e fotogrammi _____		

PROCESSO	CONTESTO MORFOLOGICO	
tipo <input type="checkbox"/> trasporto in massa <input type="checkbox"/> mud-flow <input checked="" type="checkbox"/> debris-flow <input type="checkbox"/> piena torrentizia <input type="checkbox"/> piena fluviale <input type="checkbox"/> piena di roggia o canale <input type="checkbox"/> crisi rete fognaria <input type="checkbox"/> innalzamento falda <input type="checkbox"/> cattivo drenaggio <input type="checkbox"/> piena lacuale <input type="checkbox"/> tracce permanenza acqua	data giorno l. giorno f. mese l. mese f. anno 8 / 7 / 1986	AMBIENTE <input checked="" type="checkbox"/> fascia montana <input type="checkbox"/> fascia collinare <input type="checkbox"/> pianura
ora/e inizio fine durata <input type="checkbox"/> certa <input type="checkbox"/> incerta <input type="checkbox"/> non def.	dinamica <input checked="" type="checkbox"/> istantanea <input type="checkbox"/> continua <input type="checkbox"/> impulsiva <input type="checkbox"/> non definibile	UNITA' MORFOLOGICA <input type="checkbox"/> versante <input checked="" type="checkbox"/> testata <input checked="" type="checkbox"/> asta <input checked="" type="checkbox"/> concaide <input type="checkbox"/> fondovalle <input type="checkbox"/> ampio <input type="checkbox"/> ridotto <input type="checkbox"/> inciso <input type="checkbox"/> non inciso
ALVEOTIPO classificazione R.P./CNR <input type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M2 <input type="checkbox"/> M3 <input type="checkbox"/> M4 <input type="checkbox"/> C1 <input type="checkbox"/> C2 <input type="checkbox"/> C3 <input type="checkbox"/> C4 <input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> P3 <input type="checkbox"/> Non def.		

ELEMENTI MORFOLOGICI			
IN ALVEO		FUORI ALVEO	
elemento morfologico a.l. pr.h.	elemento morfologico a.l. pr.h.	elemento morfologico a.l. pr.h.	elemento morfologico a.l. pr.h.
<input type="checkbox"/> forma deposizionale <input type="checkbox"/> isola <input type="checkbox"/> barra longitud. <input type="checkbox"/> barra laterale <input type="checkbox"/> deposito gravitativo <input checked="" type="checkbox"/> canale attivo <input type="checkbox"/> canale con deposito <input type="checkbox"/> letto in roccia <input type="checkbox"/> canale inciso <input type="checkbox"/> forma antropica	<input type="checkbox"/> sponda <input checked="" type="checkbox"/> sponda in roccia <input checked="" type="checkbox"/> sponda in dep. alluv. <input type="checkbox"/> sponda in dep. el.-col. <input type="checkbox"/> sponda in dep. gravit. <input type="checkbox"/> sponda di isola	<input checked="" type="checkbox"/> area allagata <input type="checkbox"/> area inondata <input checked="" type="checkbox"/> deposito <input type="checkbox"/> canale di erosione <input type="checkbox"/> canale di riattivazione <input type="checkbox"/> forma relitta non incisa	<input type="checkbox"/> forma antropica <input type="checkbox"/> accumulo <input type="checkbox"/> depressione <input type="checkbox"/> orlo di terrazzo <input type="checkbox"/> solco di erosione <input type="checkbox"/> orlo di scarp. antrop.
causa <input type="checkbox"/> ostruzione totale per frana <input checked="" type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana <input type="checkbox"/> riduzione part. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione part. sez. per apporto laterale		causa <input type="checkbox"/> ostruzione totale per frana <input checked="" type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana <input type="checkbox"/> riduzione part. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione part. sez. per apporto laterale	
effetto <input checked="" type="checkbox"/> erosione <input type="checkbox"/> erosione laterale <input type="checkbox"/> erosione di sponda <input type="checkbox"/> erosione di fondo		effetto <input type="checkbox"/> erosione <input type="checkbox"/> inondazione <input checked="" type="checkbox"/> allagamento <input checked="" type="checkbox"/> alluvionamento	

ALVEOPROCESSO	
tipo <input type="checkbox"/> asta torrent. caratter. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lembi di deposito alluvionale; diffusi fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde <input type="checkbox"/> asta torrent. caratter. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lembi di deposito alluvionale; localizzati fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde <input type="checkbox"/> asta torrent. caratter. dalla presenza di deposito alluvionale e sporadicamente di substrato roccioso; diffusi fenomeni di rimodellamento delle sponde ed erosioni spondali <input checked="" type="checkbox"/> altro: SUBVIALE DUVI IN ALVEO	lanch.

SEZIONE TRASVERSALE			
IN ALVEO		FUORI ALVEO	
geometria <input type="checkbox"/> triangolare simm. <input type="checkbox"/> triangolare asim. <input type="checkbox"/> dx <input type="checkbox"/> trapezoidale simm. <input type="checkbox"/> sx <input type="checkbox"/> trapezoidale asim. <input type="checkbox"/> dx <input type="checkbox"/> rettangolare <input type="checkbox"/> sx <input type="checkbox"/> semicircolare <input type="checkbox"/> irregolare	dimensioni largh. inf. (a) _____ largh. sup. (b) _____ altez. sponda dx (zd) _____ altez. sponda sx (zs) _____	destra idrografica largh. sup. tot. largh. inf. altezza bd _____ ad1 _____ zd1 _____	sinistra idrografica largh. sup. tot. largh. inf. altezza bs _____ as1 _____ zs1 _____

IDROMETRIA		PORTATA	
tipo misura altezza (h) <input type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto <input type="checkbox"/> misurata idrometro <input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetaz. <input type="checkbox"/> indicata <input type="checkbox"/> misurata da tracce su sponda	altezza acqua dal p.c. h I _____ h II _____ h III _____	tipo misura <input type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto <input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetazione <input type="checkbox"/> indicata	m ³ s tipo misura <input type="checkbox"/> misurata idrometricamente <input type="checkbox"/> calcolata indirettamente

* Tratta da Progetto Speciale CARG "Eventi alluvionali in Piemonte"

GRANULOMETRIA

IN ALVEO

matrice	<input checked="" type="checkbox"/> ghiaia <input checked="" type="checkbox"/> ghiaia-sabbiosa <input checked="" type="checkbox"/> sabbia-ghiaiosa <input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> sabbia-limoso <input type="checkbox"/> limo sabbioso <input type="checkbox"/> limo <input type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> argilla	clasti	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td>6-25 cm</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td>26-50 cm</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td>51-100 cm</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>101-150 cm</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td>151-200 cm</td></tr> </table>	1	2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6-25 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26-50 cm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	51-100 cm	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	101-150 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	151-200 cm	1. prevalente 2. massima
1	2																					
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6-25 cm																				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26-50 cm																				
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	51-100 cm																				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	101-150 cm																				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	151-200 cm																				
<input type="checkbox"/> assente <input type="checkbox"/> dominante <input checked="" type="checkbox"/> secondaria		<input type="checkbox"/> assenti <input checked="" type="checkbox"/> dominanti <input type="checkbox"/> secondari																				
misura	<input checked="" type="checkbox"/> stimata <input type="checkbox"/> calcolata in situ	<input type="checkbox"/> calcolata in lab.																				

FUORI ALVEO

matrice	<input type="checkbox"/> ghiaia <input type="checkbox"/> ghiaia-sabbiosa <input checked="" type="checkbox"/> sabbia-ghiaiosa <input checked="" type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> sabbia-limoso <input type="checkbox"/> limo sabbioso <input type="checkbox"/> limo <input type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> argilla	clasti	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>6-25 cm</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td>26-50 cm</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>51-100 cm</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td>101-150 cm</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td>151-200 cm</td></tr> </table>	1	2		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6-25 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26-50 cm	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	51-100 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	101-150 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	151-200 cm	1. prevalente 2. massima
1	2																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6-25 cm																				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26-50 cm																				
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	51-100 cm																				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	101-150 cm																				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	151-200 cm																				
<input type="checkbox"/> assente <input checked="" type="checkbox"/> dominante <input type="checkbox"/> secondaria		<input type="checkbox"/> assenti <input type="checkbox"/> dominanti <input checked="" type="checkbox"/> secondari																				
misura	<input checked="" type="checkbox"/> stimata <input type="checkbox"/> calcolata in situ	<input type="checkbox"/> calcolata in lab.																				

DANNI

STRUTTURA / INFRASTRUTTURA

tipo	e.d.				tipo	e.d.			
	q	m	l	n		q	m	l	n
<input checked="" type="checkbox"/> edificio					cimitero				
<input type="checkbox"/> gruppo di edifici					centrale elettrica				
<input type="checkbox"/> centro abitato					porto				
<input type="checkbox"/> abitazione					stazione ferroviaria				
<input type="checkbox"/> case sparse					bacino idrico				
<input type="checkbox"/> gruppo di case					diga				
<input type="checkbox"/> quartiere					inceneritore				
<input type="checkbox"/> centro abitato min./frazione					discarica				
<input type="checkbox"/> centro abitato magg./capol.					depuratore				
<input type="checkbox"/> attività economica					bene culturale				
<input type="checkbox"/> nucleo commerciale					monumento				
<input type="checkbox"/> nucleo artigianale					bene storico-architet.				
<input type="checkbox"/> impianto manifatturiero					museo				
<input type="checkbox"/> impianto chimico					opere d'arte				
<input type="checkbox"/> impianto estrattivo					infrastruttura di servizio				
<input type="checkbox"/> impianto zootecnico					acquedotto				
<input type="checkbox"/> struttura di servizio pubblica					fognatura				
<input type="checkbox"/> ospedale					linea elettrica				
<input type="checkbox"/> caserma					linea telefonica				
<input type="checkbox"/> scuola					gasdotto				
<input type="checkbox"/> biblioteca					oleodotto				
<input type="checkbox"/> sede pubbl. amministr.					canalizzazione				
<input type="checkbox"/> chiesa					impianto a fure				
<input type="checkbox"/> campeggio					galleria				
<input type="checkbox"/> area attrezzata					condotta forzosa				
<input type="checkbox"/> impianto sportivo					altro				

VIABILITA'

tipo	c. lunghezza e.d.				tipo	e.d.			
	m	g	m	n		m	g	m	n
<input type="checkbox"/> autostrada					<input type="checkbox"/> strada				
<input checked="" type="checkbox"/> strada					<input type="checkbox"/> ferrovia				
<input type="checkbox"/> attraversamento					<input type="checkbox"/> ponte/viadotto				
<input type="checkbox"/> passerella					<input type="checkbox"/> guado				
<input type="checkbox"/> tombino					<input type="checkbox"/> altro				
<input type="checkbox"/> competenza (c):									

OPERA DI ATTRAVERSAMENTO

descrizione danno

<input type="checkbox"/> rilev. acc.	<input type="checkbox"/> dx
<input type="checkbox"/> sx	
<input type="checkbox"/> spalla	<input type="checkbox"/> dx
<input type="checkbox"/> sx	
<input type="checkbox"/> pile n..... su tot.....	
<input type="checkbox"/> impalcato	
<input type="checkbox"/> altro:	

OPERA DI SISTEMAZIONE IDRAULICA

tipo	destra idrografica				sinistra idrografica							
	lunghezza	e.d.	g	m	l	n	lunghezza	e.d.	g	m	l	n
<input type="checkbox"/> argine	m.....						m.....					
<input type="checkbox"/> repellente	m.....						m.....					
<input type="checkbox"/> briglia	m.....						m.....					
<input type="checkbox"/> soglia	m.....						m.....					
<input type="checkbox"/> cunettono	m.....						m.....					
<input type="checkbox"/> bacino laminazione	m.....						m.....					
<input type="checkbox"/> opera di difesa spondaie	m.....						m.....					
<input type="checkbox"/> muro	m.....						m.....					
<input type="checkbox"/> scogliera	m.....						m.....					
<input type="checkbox"/> gabbionata	m.....						m.....					
<input type="checkbox"/> altro:	m.....						m.....					

PERSONE

<input type="checkbox"/> vittime n:.....
<input type="checkbox"/> feriti n:.....
<input type="checkbox"/> evacuati n:.....
tipo numero
<input type="checkbox"/> certo
<input type="checkbox"/> presunto

ora accadimento

ora:

attendibilità: certa incerta non def.

entità danno (e.d.): g grave l. leve m medio n. non val.

causa

riduzione parziale sezione
 riduzione totale sezione
 sottodimensionamento opera idraulica

erosione
 erosione spondaie
 erosione di fondo
 inondazione

allagamento
 alluvionamento

modalità

scarsa manutenzione opera difesa
 inadeguamento opera difesa
 ostruzione parziale per frana

ostruzione totale per frana
 condizionamento antropico da strut./infrastr.
 condizionamento antropico da viabilità

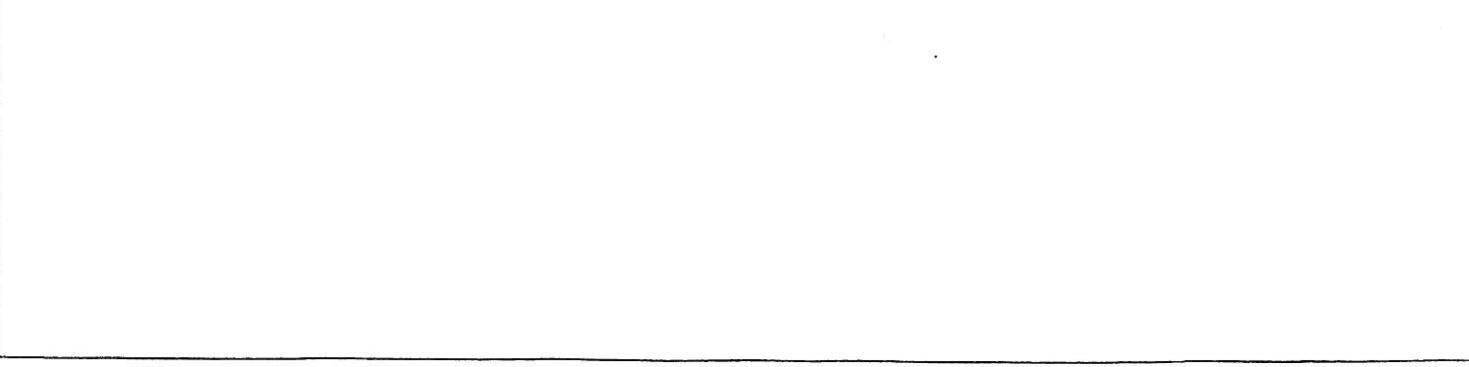
asporto terreno portante
 sottoescavazione
 sommonte

sifonamento
 spinta idraulica
 accumulo materiale flottante

INERASTRUTTURE CONDIZIONANTI IL DEFUSSO

tipo	misura (m)	tipo	misura (m)
<input type="checkbox"/> rilevato stradale impedente il deflusso delle acque sul p.c.	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> tratto di viabilità favorente il deflusso delle acque esondate	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> rilevato arginale impedente il rientro delle acque esondate	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> altro:	<input type="text"/>

SCHEMA



NOTI

Area for additional notes or observations.

FOTOGRAFIE

foto n.	vol. n.	cd n.

STATO DELLE CONOSCENZE

relazione di sopralluogo
 relazione geologica
 progetto preliminare
 progetto esecutivo
 altro:

BIBLIOGRAFIA

autore/i	anno	titolo	rivista/libro/rel. edit/ente	vol.	pag.

REGIONE PIEMONTE - SCHEDA DI RILEVAMENTO PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA *

ANAGRAFICA				FONTE		EVENTO				
scheda n. _____	osservazione/i	autore/i	<input checked="" type="checkbox"/> rilevamento di campagna <input type="checkbox"/> rilevamento fotogrammetrico <input type="checkbox"/> intervista <input checked="" type="checkbox"/> documentazione d'archivio <input type="checkbox"/> altro: _____			data giorno I. giorno I. mese I. mese I. anno				
	<input type="checkbox"/> elemento morfologico	Id record							tipo	Id record
	<input type="checkbox"/> alveoprocesso								<input type="checkbox"/> portata	
	<input type="checkbox"/> sezione trasversale								<input type="checkbox"/> granulometria	
<input type="checkbox"/> idrometria		<input type="checkbox"/> danno		<input type="checkbox"/> infrastr.-deflus.						

UBICAZIONE CARTOGRAFICA			UBICAZIONE AMMINISTRATIVA		UBICAZIONE IDROGRAFICA	
sigla	nome	foglio IGMI 1:100.000 foglio IGMI 1:50.000 tavoletta IGMI 1:25.000 sezione CTR 1:10.000 sezione CTP 1:5.000	PIEMONTE	regione	PS	bacino I ordine
0	0		VCU	provincia/e	TICINO	bacino II ordine
			PIEMONTE	comune/i	SALVASPERSA	bacino III ordine
				località	PIEMONTE	bacino IV ordine
						bacino V ordine
						bacino VI ordine
						bacino VII ordine

PROCESSO			CONTESTO MORFOLOGICO			
<input type="checkbox"/> trasporto in massa <input type="checkbox"/> mud-flow <input checked="" type="checkbox"/> debris-flow <input type="checkbox"/> piena torrentizia <input type="checkbox"/> piena fluviale <input type="checkbox"/> piena di roggia o canale <input type="checkbox"/> crisi rete fognaria <input type="checkbox"/> innalzamento falda <input type="checkbox"/> cattivo drenaggio <input type="checkbox"/> piena lacuale <input type="checkbox"/> tracce permanenza acqua	data giorno I. giorno I. mese I. mese I. anno 8 7 1996	inizio fine durata <input type="checkbox"/> certa <input type="checkbox"/> certa <input type="checkbox"/> certa <input type="checkbox"/> incerta <input type="checkbox"/> incerta <input type="checkbox"/> incerta <input type="checkbox"/> non def. <input type="checkbox"/> non def. <input type="checkbox"/> non def.	<input checked="" type="checkbox"/> fascia montana <input type="checkbox"/> fascia collinare <input type="checkbox"/> pianura	<input type="checkbox"/> testata <input checked="" type="checkbox"/> asta <input type="checkbox"/> conoide	<input type="checkbox"/> versante <input type="checkbox"/> fondovalle	<input type="checkbox"/> ampio <input type="checkbox"/> inciso <input type="checkbox"/> ridotto <input type="checkbox"/> non inciso
dinamica <input checked="" type="checkbox"/> istantanea <input type="checkbox"/> continua <input type="checkbox"/> n. picchi <input type="checkbox"/> impulsiva <input type="checkbox"/> non definibile			ALVEOTIPO classificazione R.P./CNR <input type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M3 <input type="checkbox"/> C1 <input type="checkbox"/> C3 <input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P3 <input type="checkbox"/> M2 <input type="checkbox"/> M4 <input type="checkbox"/> C2 <input type="checkbox"/> C4 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> Non def.			

ELEMENTI MORFOLOGICI			
IN ALVEO		FUORI ALVEO	
elemento morfologico a1 pr.h.	elemento morfologico a1 pr.h.	elemento morfologico a1 pr.h.	elemento morfologico a1 pr.h.
<input type="checkbox"/> forma deposizionale <input type="checkbox"/> isola <input type="checkbox"/> barra longitud. <input type="checkbox"/> barra laterale <input checked="" type="checkbox"/> deposito gravitativo <input type="checkbox"/> canale attivo <input type="checkbox"/> canale con deposito <input type="checkbox"/> letto in roccia <input type="checkbox"/> canale inciso <input type="checkbox"/> forma antropica copertura vegetale (c.v.)	<input type="checkbox"/> sponda <input type="checkbox"/> sponda in roccia <input type="checkbox"/> sponda in dep. alluv. <input type="checkbox"/> sponda in dep. el.-col. <input type="checkbox"/> sponda in dep. gravit. <input type="checkbox"/> sponda di isola	<input checked="" type="checkbox"/> area allagata <input type="checkbox"/> area inondata <input checked="" type="checkbox"/> deposito <input type="checkbox"/> canale di erosione <input type="checkbox"/> canale di riattivazione <input type="checkbox"/> forma relitta non incisa	<input type="checkbox"/> forma antropica <input type="checkbox"/> accumulo <input type="checkbox"/> depressione <input type="checkbox"/> orlo di terrazzo <input type="checkbox"/> solco di erosione <input type="checkbox"/> orlo di scarp. antrop.
causa <input checked="" type="checkbox"/> ostruzione totale per frana <input type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana <input type="checkbox"/> riduzione part. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione part. sez. per apporto laterale		causa <input checked="" type="checkbox"/> ostruzione totale per frana <input type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana <input type="checkbox"/> riduzione part. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione part. sez. per apporto laterale	
effetto <input checked="" type="checkbox"/> erosione <input type="checkbox"/> erosione laterale <input type="checkbox"/> erosione di sponda <input type="checkbox"/> erosione di fondo		effetto <input type="checkbox"/> erosione <input type="checkbox"/> incrudazione <input checked="" type="checkbox"/> allagamento <input checked="" type="checkbox"/> alluvionamento	

ALVEOPROCESSO	
tipo <input type="checkbox"/> asta torrent. caratter. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lembi di deposito alluvionale; diffusi fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde <input type="checkbox"/> asta torrent. caratter. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lembi di deposito alluvionale; localizzati fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde <input type="checkbox"/> asta torrent. caratter. dalla presenza di deposito alluvionale e sporadicamente di substrato roccioso; diffusi fenomeni di rimodellamento delle sponde ed erosioni spondali <input checked="" type="checkbox"/> altro:	lunghezza

SEZIONE TRASVERSALE	
IN ALVEO geometria <input type="checkbox"/> triangolare simm. <input type="checkbox"/> triangolare asimm. <input type="checkbox"/> trapezoidale simm. <input type="checkbox"/> trapezoidale asimm. <input type="checkbox"/> rettangolare <input type="checkbox"/> semicircolare <input type="checkbox"/> irregolare	dimensioni largh. inf (a) largh. sup (b) altez. sponda dx (zd) altez. sponda sx (zs)
FUORI ALVEO destra idrografica largh. sup. tot. largh. inf. altezza bd ad1 zd1 ad2 zd2 ad3 zd3	sinistra idrografica largh. sup. tot. largh. inf. altezza bs as1 zs1 as2 zs2 as3 zs3

IDROMETRIA		PORTATA	
IN ALVEO altezza (h) tipo misura <input type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto <input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetaz. <input type="checkbox"/> misurata da tracce su sponda	FUORI ALVEO altezza acqua dal p.c. hI hII hIII	tipo misura <input type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto <input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetazione <input type="checkbox"/> indicata	m ³ /s tipo misura <input type="checkbox"/> misurata idrometrografo <input type="checkbox"/> calcolata indirettamente

* Tratta da: Progetto Speciale CARG "Eventi alluvionali in Piemonte"

GRANULOMETRIA

IN ALVEO		FUORI ALVEO	
matrice <input type="checkbox"/> ghiaia <input type="checkbox"/> ghiaia-sabbiosa <input checked="" type="checkbox"/> sabbia-ghiaiosa <input type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> sabbia-limoso <input type="checkbox"/> limo sabbioso <input type="checkbox"/> limo <input type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> argilla	clasti <input type="radio"/> assenti <input checked="" type="radio"/> dominanti <input type="radio"/> secondari misura <input checked="" type="checkbox"/> stimata <input type="checkbox"/> calcolata in situ	matrice <input type="checkbox"/> ghiaia <input type="checkbox"/> ghiaia-sabbiosa <input checked="" type="checkbox"/> sabbia-ghiaiosa <input checked="" type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> sabbia-limoso <input type="checkbox"/> limo sabbioso <input type="checkbox"/> limo <input type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> argilla	clasti <input type="radio"/> assenti <input type="radio"/> dominanti <input checked="" type="radio"/> secondari misura <input checked="" type="checkbox"/> stimata <input type="checkbox"/> calcolata in situ

DANNI

STRUTTURA / INFRASTRUTTURA				VIABILITA'			
tipo	e.d.			tipo	e.d.		
	g	m	n		g	m	n
<input type="checkbox"/> edificio				<input type="checkbox"/> cimitero			
<input type="checkbox"/> gruppo di edifici				<input type="checkbox"/> centrale elettrica			
<input checked="" type="checkbox"/> centro abitato				<input type="checkbox"/> porto			
<input type="checkbox"/> abitazione				<input type="checkbox"/> stazione ferroviaria			
<input type="checkbox"/> case sparse				<input type="checkbox"/> bacino idrico			
<input type="checkbox"/> gruppo di case				<input type="checkbox"/> diga			
<input type="checkbox"/> quartiere				<input type="checkbox"/> inceneritore			
<input type="checkbox"/> centro abitato min./frazione				<input type="checkbox"/> discarica			
<input type="checkbox"/> centro abitato magg./capcl.				<input type="checkbox"/> depuratore			
<input type="checkbox"/> attività economica				<input type="checkbox"/> bene culturale			
<input type="checkbox"/> nucleo commerciale				<input type="checkbox"/> monumento			
<input type="checkbox"/> nucleo artigianale				<input type="checkbox"/> bene storico-archit.			
<input type="checkbox"/> impianto manifatturiero				<input type="checkbox"/> museo			
<input type="checkbox"/> impianto chimico				<input type="checkbox"/> opere d'arte			
<input type="checkbox"/> impianto estrattivo				<input type="checkbox"/> infrastruttura di servizio			
<input type="checkbox"/> impianto zootecnico				<input type="checkbox"/> acquedotto			
<input type="checkbox"/> struttura di servizio pubblica				<input type="checkbox"/> fognatura			
<input type="checkbox"/> ospedale				<input type="checkbox"/> linea elettrica			
<input type="checkbox"/> caserma				<input type="checkbox"/> linea telefonica			
<input type="checkbox"/> scuola				<input type="checkbox"/> gasdotto			
<input type="checkbox"/> biblioteca				<input type="checkbox"/> oleodotto			
<input type="checkbox"/> sede pubbl. amministr.				<input type="checkbox"/> canalizzazione			
<input type="checkbox"/> chiesa				<input type="checkbox"/> impianto a fune			
<input type="checkbox"/> campeggio				<input type="checkbox"/> galleria			
<input type="checkbox"/> area attrezzata				<input type="checkbox"/> condotta forata			
<input type="checkbox"/> impianto sportivo				<input type="checkbox"/> altro:			

tipo	c. lunghezza e.d.		OPERA DI ATTRAVERSAMENTO			
	g	m	descrizione danno			
	g	m				
<input type="checkbox"/> autostrada			<input type="checkbox"/> rilev. acc.	<input type="checkbox"/> dx		
<input checked="" type="checkbox"/> strada			<input type="checkbox"/> spalla	<input type="checkbox"/> sx		
<input type="checkbox"/> ferrovia			<input type="checkbox"/> pile n..... su tot.	<input type="checkbox"/> dx		
<input checked="" type="checkbox"/> attraversamento			<input type="checkbox"/> impalcato	<input type="checkbox"/> sx		
<input type="checkbox"/> ponte/viadotto			<input type="checkbox"/> altro:			
<input type="checkbox"/> passerella						
<input type="checkbox"/> guado						
<input checked="" type="checkbox"/> tombino						
<input type="checkbox"/> altro:						

OPERA DI SISTEMAZIONE IDRAULICA						
tipo	destra idrografica			sinistra idrografica		
	lunghezza	e.d.		lunghezza	e.d.	
	g	m	n	g	m	n
<input type="checkbox"/> argine						
<input type="checkbox"/> repellente						
<input type="checkbox"/> briglia						
<input type="checkbox"/> soglia						
<input type="checkbox"/> cunetto						
<input type="checkbox"/> bacino laminazione						
<input type="checkbox"/> opera di difesa spondaie						
<input type="checkbox"/> muro						
<input type="checkbox"/> scogliera						
<input type="checkbox"/> gabbionata						
<input type="checkbox"/> altro:						

PERSONE		ora accadimento		causa	
<input type="checkbox"/> vittime n.		ora		<input type="checkbox"/> riduzione parziale sezione	<input type="checkbox"/> scarsa manutenzione opera difesa
<input type="checkbox"/> feriti n.		attendi-	<input type="checkbox"/> certa	<input type="checkbox"/> riduzione totale sezione	<input type="checkbox"/> inadeguamento opera difesa
<input type="checkbox"/> evacuati n.		bilità	<input type="checkbox"/> incerta	<input type="checkbox"/> sottodimensionamento opera idraulica	<input checked="" type="checkbox"/> ostruzione totale per frana
<input type="checkbox"/> tipo numero		entità	<input type="checkbox"/> non def.	<input checked="" type="checkbox"/> erosione	<input type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana
<input type="checkbox"/> certo		danno (e.d.)		<input type="checkbox"/> erosione spondale	<input type="checkbox"/> condizionamento antropico da strut./infrastr.
<input type="checkbox"/> presunto				<input type="checkbox"/> erosione di fondo	<input type="checkbox"/> condizionamento antropico da viabilità
				<input type="checkbox"/> inondazione	
				<input checked="" type="checkbox"/> allagamento	
				<input checked="" type="checkbox"/> alluvionamento	
				modalità	<input type="checkbox"/> asporto terreno portante
					<input type="checkbox"/> scotescavazione
					<input type="checkbox"/> sifonamento
					<input type="checkbox"/> spinta idraulica
					<input type="checkbox"/> accumulo materiale flottante

INFRASTRUTTURE CONDIZIONANTI IL DEFUSSO

tipo	misura (m)	tipo	misura (m)
<input type="checkbox"/> rilevato stradale impedente il deflusso delle acque sul p.c.		<input type="checkbox"/> tratto di viabilità favorente il deflusso delle acque esondate	
<input type="checkbox"/> rilevato arginale impedente il rientro delle acque esondate		<input type="checkbox"/> altro:	

SCHEMA

NOTE

FOTOGRAFIE			STATO DELLE CONOSCENZE		BIBLIOGRAFIA			
foto n.	vol. n.	cd n.			autore/i	anno	titolo	rivista/libro/rel. edit/ente vol. pag.
			<input type="checkbox"/>	relazione di sopralluogo				
			<input type="checkbox"/>	relazione geologica				
			<input type="checkbox"/>	progetto preliminare				
			<input type="checkbox"/>	progetto esecutivo				
			<input type="checkbox"/>	altro:				

REGIONE PIEMONTE - SCHEDA DI RILEVAMENTO PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA *

ANAGRAFICA				FONTI		EVENTO	
osservazione/i	id record	tipo	id record	autore/i	data		
cheda n. <input type="checkbox"/> elemento morfologico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> portata	<input type="checkbox"/>	15/11/1	giorno I. giorno I.	mese I. mese I.	anno
<input type="checkbox"/> alveoprocesso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> granulometria	<input type="checkbox"/>	data	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> sezione trasversale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> danno	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> rilevamento di campagna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> idrometria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> infrastr. deflus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> rilevamento fotogrammetrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/> intervista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input checked="" type="checkbox"/> documentazione d'archivio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/> altro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

UBICAZIONE		
UBICAZIONE CARTOGRAFICA	UBICAZIONE AMMINISTRATIVA	UBICAZIONE IDROGRAFICA
sigla <input type="checkbox"/> nome <input type="checkbox"/> foglio IGM1 1:100.000 foglio IGM1 1:50.000 tavoletta IGM1 1:25.000 sezione CTR 1:10.000 sezione CTP 1:5.000	PIEMONTE regione VCO provincia/e BAVEVO comune/i localit�	PO bacino I ordine TICINO bacino II ordine PESCIUSA bacino III ordine bacino IV ordine bacino V ordine bacino VI ordine bacino VII ordine
UBICAZIONE IN FOTO AEREA		
polo/i <input type="checkbox"/> strisciata/e <input type="checkbox"/> fotogrammi <input type="checkbox"/>		

PROCESSO	CONTESTO MORFOLOGICO
tipo <input type="checkbox"/> trasporto in massa <input type="checkbox"/> mud-flow <input checked="" type="checkbox"/> debris-flow <input type="checkbox"/> piena torrentizia <input type="checkbox"/> piena fluviale <input type="checkbox"/> piena di roggia o canale <input type="checkbox"/> crisi rete fognaria <input type="checkbox"/> innalzamento falda <input type="checkbox"/> cattivo drenaggio <input type="checkbox"/> piena lacuale <input type="checkbox"/> tracce permanenza acqua	AMBIENTE <input checked="" type="checkbox"/> fascia montana <input type="checkbox"/> fascia collinare <input type="checkbox"/> pianura
data giorno I. giorno I. mese I. mese I. anno 8 7 1986	UNITA' MORFOLOGICA <input type="checkbox"/> versante <input checked="" type="checkbox"/> testata <input checked="" type="checkbox"/> asta <input type="checkbox"/> conoide <input type="checkbox"/> fondovalle <input type="checkbox"/> ampio <input type="checkbox"/> inciso <input type="checkbox"/> ridotto <input type="checkbox"/> non inciso
ora/e <input type="checkbox"/> certa <input type="checkbox"/> certa <input type="checkbox"/> certa <input type="checkbox"/> incerta <input type="checkbox"/> incerta <input type="checkbox"/> incerta <input type="checkbox"/> non def. <input type="checkbox"/> non def. <input type="checkbox"/> non def.	ALVEOTIPO classificazione R.P. CNR <input type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M3 <input type="checkbox"/> C1 <input type="checkbox"/> C3 <input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P3 <input type="checkbox"/> M2 <input type="checkbox"/> M4 <input type="checkbox"/> C2 <input type="checkbox"/> C4 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> Non def.
dinamica <input checked="" type="checkbox"/> istantanea <input type="checkbox"/> continua <input type="checkbox"/> a picchi <input type="checkbox"/> impulsiva <input type="checkbox"/> non definibile	

ELEMENTI MORFOLOGICI			
IN ALVEO		FUORI ALVEO	
elemento morfologico a1 pr.h. elemento morfologico a1 pr.h. <input type="checkbox"/> forma deposizionale c.v. <input type="checkbox"/> sponda dx p.e. <input type="checkbox"/> isola <input type="checkbox"/> sx <input type="checkbox"/> barra longitud. <input type="checkbox"/> sponda in roccia dx <input type="checkbox"/> barra laterale <input type="checkbox"/> sx <input checked="" type="checkbox"/> deposito gravitativo <input checked="" type="checkbox"/> sponda in dep. alluv. dx <input checked="" type="checkbox"/> canale attivo <input type="checkbox"/> sx <input type="checkbox"/> canale con deposito <input type="checkbox"/> sponda in dep. el. col. dx <input type="checkbox"/> letto in roccia <input type="checkbox"/> sx <input type="checkbox"/> canale inciso <input type="checkbox"/> sponda in dep. gravit. dx <input type="checkbox"/> forma antropica <input type="checkbox"/> sx copertura vegetale (c.v.) <input type="checkbox"/> p. pressente <input type="checkbox"/> e. erosa		elemento morfologico a1 pr.h. elemento morfologico a1 pr.h. <input checked="" type="checkbox"/> area allagata <input type="checkbox"/> forma antropica <input type="checkbox"/> area inondata <input type="checkbox"/> accumulo <input checked="" type="checkbox"/> deposito <input type="checkbox"/> depressione <input type="checkbox"/> canale di erosione <input type="checkbox"/> orlo di terrazzo <input type="checkbox"/> canale di riattivazione <input type="checkbox"/> solco di erosione <input type="checkbox"/> forma relitta non incisa <input type="checkbox"/> orlo di scarp. antrop.	
causa <input checked="" type="checkbox"/> ostruzione totale per frana <input checked="" type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana <input checked="" type="checkbox"/> riduzione part. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione part. sez. per apporto laterale	<input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. per apporto later. <input type="checkbox"/> sottodimensionamento opera idraul. <input type="checkbox"/> scarsa manutenzione opera di difesa <input type="checkbox"/> altro:	causa <input checked="" type="checkbox"/> ostruzione totale per frana <input checked="" type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana <input type="checkbox"/> riduzione part. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. di origine antropica <input type="checkbox"/> riduzione part. sez. per apporto laterale	<input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. per apporto later. <input type="checkbox"/> sottodimensionamento opera idraul. <input type="checkbox"/> scarsa manutenzione opera di difesa <input type="checkbox"/> altro:
effetto <input type="checkbox"/> erosione <input type="checkbox"/> erosione laterale <input type="checkbox"/> erosione di sponda <input type="checkbox"/> erosione di fondo	effetto <input type="checkbox"/> erosione <input type="checkbox"/> inondazione <input checked="" type="checkbox"/> allagamento <input checked="" type="checkbox"/> alluvionamento		

ALVEOPROCESSO	
tipo <input type="checkbox"/> asta torrent. caratter. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lenze di deposito alluvionale; diffusi fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde <input type="checkbox"/> asta torrent. caratter. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lenze di deposito alluvionale; localizzati fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde <input type="checkbox"/> asta torrent. caratter. dalla presenza di deposito alluvionale e sporadicamente di substrato roccioso; diffusi fenomeni di rimodellamento delle sponde ed erosioni spondali <input checked="" type="checkbox"/> asta torrent. caratter. dalla presenza di deposito alluvionale; localizzati fenomeni di rimodellamento delle sponde, sporadiche erosioni spondali altro:	largh. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

SEZIONE TRASVERSALE			
IN ALVEO		FUORI ALVEO	
geometria <input type="checkbox"/> triangolare simm. <input type="checkbox"/> dx <input type="checkbox"/> triangolare asim. <input type="checkbox"/> sx <input type="checkbox"/> trapezoidale simm. <input type="checkbox"/> dx <input type="checkbox"/> trapezoidale asim. <input type="checkbox"/> sx <input type="checkbox"/> rettangolare <input type="checkbox"/> semicircolare <input type="checkbox"/> irregolare	dimensioni largh. inf. (a) <input type="checkbox"/> largh. sup. (b) <input type="checkbox"/> altez. sponda dx (zd) <input type="checkbox"/> altez. sponda sx (zs) <input type="checkbox"/>	destra idrografica largh. sup. tot. largh. inf. altezza sinistra idrografica largh. sup. tot. largh. inf. altezza	bd ad1 zd1 bs as1 zs1 ad2 zd2 as2 zs2 ad3 zd3 as3 zs3

IDROMETRIA		PORTATA	
IN ALVEO <input type="checkbox"/> FUORI ALVEO <input type="checkbox"/> altezza (m) tipo misura <input type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto <input type="checkbox"/> misurata idrometro <input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetaz. <input type="checkbox"/> indicata <input type="checkbox"/> misurata da tracce su sponda	altezza acqua dal p.c. h I h II h III <input type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto <input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetazione <input type="checkbox"/> indicata	m ³ /s tipo misura <input type="checkbox"/> misurata idrometrografico <input type="checkbox"/> calcolata indirettamente	

* Tratta da: Progetto Speciale CARG "Eventi alluvionali in Piemonte"

GRANULOMETRIA

IN ALVEO				FUORI ALVEO			
matrice <input checked="" type="checkbox"/> ghiaia <input checked="" type="checkbox"/> ghiaia-sabbiosa <input checked="" type="checkbox"/> sabbia-ghiaiosa <input checked="" type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> sabbia-limoso <input type="checkbox"/> limo sabbioso <input type="checkbox"/> limo <input type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> argilla	clasti <input type="checkbox"/> assenti <input checked="" type="checkbox"/> dominanti <input type="checkbox"/> secondari	1 2 <input checked="" type="checkbox"/> 6-25 cm <input type="checkbox"/> 26-50 cm <input type="checkbox"/> 51-100 cm <input checked="" type="checkbox"/> 101-150 cm <input type="checkbox"/> 151-200 cm	1. prevalente 2. massima	matrice <input checked="" type="checkbox"/> ghiaia <input checked="" type="checkbox"/> ghiaia-sabbiosa <input checked="" type="checkbox"/> sabbia-ghiaiosa <input checked="" type="checkbox"/> sabbia <input type="checkbox"/> sabbia-limoso <input type="checkbox"/> limo sabbioso <input type="checkbox"/> limo <input type="checkbox"/> limo-argilloso <input type="checkbox"/> argilla	clasti <input type="checkbox"/> assenti <input checked="" type="checkbox"/> dominanti <input type="checkbox"/> secondari	1 2 <input checked="" type="checkbox"/> 6-25 cm <input type="checkbox"/> 26-50 cm <input type="checkbox"/> 51-100 cm <input checked="" type="checkbox"/> 101-150 cm <input type="checkbox"/> 151-200 cm	1. prevalente 2. massima
misura <input checked="" type="checkbox"/> stimata <input type="checkbox"/> calcolata in lab. <input type="checkbox"/> calcolata in situ		misura <input checked="" type="checkbox"/> stimata <input type="checkbox"/> calcolata in lab. <input type="checkbox"/> calcolata in situ					

DANNI

STRUTTURA / INFRASTRUTTURA				VIABILITA'			
tipo <input type="checkbox"/> edificio <input type="checkbox"/> gruppo di edifici <input type="checkbox"/> centro abitato <input type="checkbox"/> abitazione <input type="checkbox"/> case sparse <input type="checkbox"/> gruppo di case <input type="checkbox"/> quartiere <input type="checkbox"/> centro abitato min./frazione <input type="checkbox"/> centro abitato magg./capol. <input type="checkbox"/> attività economica <input type="checkbox"/> nucleo commerciale <input type="checkbox"/> nucleo artigianale <input checked="" type="checkbox"/> impianto manifatturiero <input type="checkbox"/> impianto chimico <input type="checkbox"/> impianto estrattivo <input type="checkbox"/> impianto zootecnico <input type="checkbox"/> struttura di servizio pubblica <input type="checkbox"/> ospedale <input type="checkbox"/> caserma <input type="checkbox"/> scuola <input type="checkbox"/> biblioteca <input type="checkbox"/> sede pubbl. amminist. <input type="checkbox"/> chiesa <input type="checkbox"/> campeggio <input type="checkbox"/> area attrezzata <input type="checkbox"/> impianto sportivo	e.d. g m l n	tipo <input type="checkbox"/> cimitero <input type="checkbox"/> centrale elettrica <input type="checkbox"/> porto <input type="checkbox"/> stazione ferroviaria <input type="checkbox"/> bacino idrico <input type="checkbox"/> diga <input type="checkbox"/> inceneritore <input type="checkbox"/> discarica <input type="checkbox"/> depuratore <input type="checkbox"/> bene culturale <input type="checkbox"/> monumento <input type="checkbox"/> bene storico-archit. <input type="checkbox"/> museo <input type="checkbox"/> opere d'arte <input type="checkbox"/> infrastruttura di servizio <input type="checkbox"/> acquedoto <input type="checkbox"/> fognatura <input type="checkbox"/> linea elettrica <input type="checkbox"/> linea telefonica <input type="checkbox"/> gasdotto <input type="checkbox"/> oleodotto <input type="checkbox"/> canalizzazione <input type="checkbox"/> impianto a fune <input type="checkbox"/> galleria <input type="checkbox"/> condotta forzata <input type="checkbox"/> altro:	e.d. g m l n	tipo <input type="checkbox"/> autostrada <input checked="" type="checkbox"/> strada <input type="checkbox"/> ferrovia <input checked="" type="checkbox"/> attraversamento <input type="checkbox"/> ponte/viadotto <input type="checkbox"/> passerella <input type="checkbox"/> guado <input type="checkbox"/> tombino <input type="checkbox"/> altro:	c. lunghezza m.....	e.d. g m l n	OPERA DI ATTRAVERSAMENTO descrizione danno <input type="checkbox"/> rilev. acc. <input type="checkbox"/> dx <input type="checkbox"/> sx <input type="checkbox"/> spalla <input type="checkbox"/> dx <input type="checkbox"/> sx <input type="checkbox"/> pile n..... su tot. ... <input type="checkbox"/> impalcato <input type="checkbox"/> altro:

OPERA DI SISTEMAZIONE IDRAULICA

tipo	destra idrografica				sinistra idrografica					
	lunghezza e.d.				lunghezza e.d.					
<input type="checkbox"/> argine	m.....	g	m	l	n	m.....	g	m	l	n
<input type="checkbox"/> repellente	m.....					m.....				
<input type="checkbox"/> briglia	m.....					m.....				
<input type="checkbox"/> soglia	m.....					m.....				
<input type="checkbox"/> cunettone	m.....					m.....				
<input type="checkbox"/> bacino laminazione	m.....					m.....				
<input type="checkbox"/> opera di difesa spondale	m.....					m.....				
<input type="checkbox"/> muro	m.....					m.....				
<input type="checkbox"/> scogliera	m.....					m.....				
<input type="checkbox"/> gabbionata	m.....					m.....				
<input type="checkbox"/> altro:	m.....					m.....				

PERSONE		ORA ACCADIMENTO		CAUSA		EFFETTO		MODALITA'	
<input type="checkbox"/> vittime n.....	<input type="checkbox"/> feriti n.....	<input type="checkbox"/> evacuati n.....	ora:	<input type="checkbox"/> certa	<input type="checkbox"/> incerta	<input type="checkbox"/> non def.	entità danno (e.d.): g: grave m: medio l: lieve n: non val.	<input checked="" type="checkbox"/> riduzione parziale sezione	<input type="checkbox"/> riduzione totale sezione
<input type="checkbox"/> certo	<input type="checkbox"/> presunto			<input type="checkbox"/> scarsa manutenzione opera difesa	<input type="checkbox"/> inadeguamento opera difesa	<input checked="" type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana	<input type="checkbox"/> ostruzione totale per frana	<input type="checkbox"/> condizionamento antropico da strut./infrastr.	<input type="checkbox"/> condizionamento antropico da viabilità
				<input checked="" type="checkbox"/> erosione	<input type="checkbox"/> erosione spondale	<input type="checkbox"/> erosione di fondo	<input type="checkbox"/> inondazione	<input checked="" type="checkbox"/> allagamento	<input type="checkbox"/> alluvionamento
				<input type="checkbox"/> asporto terreno portante	<input type="checkbox"/> sottoscaivazione	<input type="checkbox"/> sommonte	<input type="checkbox"/> sifonamento	<input type="checkbox"/> spinta idraulica	<input type="checkbox"/> accumulo materiale flottante

INFRASTRUTTURE CONDIZIONANTI IL DEFUSSO

tipo	misura (m)	tipo	misura (m)
<input type="checkbox"/> rilevato stradale impedito il deflusso delle acque sul p.c.	<input type="checkbox"/> trazo di viabilità favorente il deflusso delle acque esondate
<input type="checkbox"/> rilevato arginale impedito il rientro delle acque esondate	<input type="checkbox"/> altro:

SCHEMA

NOTE

FOTOGRAFIE			STATO DELLE CONOSCENZE		BIBLIOGRAFIA					
foto n.	vol. n.	cd n.	<input type="checkbox"/> relazione di sopralluogo	<input type="checkbox"/> relazione geologica	autore, i	anno	titolo	rivista/libro/rel. edit./ente	vol.	pag.
			<input type="checkbox"/> progetto preliminare	<input type="checkbox"/> progetto esecutivo						
			<input type="checkbox"/> altro:							

REGIONE PIEMONTE - SCHEDA DI RILEVAMENTO PROCESSI LUNGO LA RETE IDROGRAFICA *

ANAGRAFICA				FONTE		EVENTO	
scheda n. _____	osservazione/i	id record	tipo	id record	autore/i	data	
	<input type="checkbox"/> elemento morfologico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> portata	<input type="checkbox"/>	15/11	giorno i. giorno f. mese i. mese f. anno	
	<input type="checkbox"/> alveoprocesso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> granulometria	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/> sezione trasversale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> danno	<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> idrometria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> infrastr.-deflus.	<input type="checkbox"/>				
				<input checked="" type="checkbox"/> rilevamento di campagna			
				<input type="checkbox"/> rilevamento fotogrammetrico			
				<input type="checkbox"/> intervista			
				<input checked="" type="checkbox"/> documentazione d'archivio			
				<input type="checkbox"/> altro:			

UBICAZIONE		
UBICAZIONE CARTOGRAFICA		
sigla _____	nome _____	foglio IGMI 1:100.000 _____
		foglio IGMI 1:50.000 _____
		tavoletta IGMI 1:25.000 _____
		sezione CTR 1:10.000 _____
		sezione CTP 1:5.000 _____
UBICAZIONE IN FOTO AEREA		
volo/i _____		
strisciata/e fotogrammi _____		
UBICAZIONE AMMINISTRATIVA		
PIEMONTE regione		
VCO provincia/e		
PAVANO comune/i		
_____ localita'		
UBICAZIONE IDROGRAFICA		
PO bacino I ordine		
TIRINA bacino II ordine		
SELVASPIESA bacino III ordine		
_____ bacino IV ordine		
_____ bacino V ordine		
_____ bacino VI ordine		
_____ bacino VII ordine		

PROCESSO		CONTESTO MORFOLOGICO	
tipo	data	AMBIENTE	UNITA' MORFOLOGICA
<input type="checkbox"/> trasporto in massa	giorno i. giorno f. mese i. mese f. anno	<input checked="" type="checkbox"/> fascia montana	<input type="checkbox"/> testata
<input type="checkbox"/> mud-flow		<input type="checkbox"/> fascia collinare	<input checked="" type="checkbox"/> asta
<input checked="" type="checkbox"/> debris-flow		<input type="checkbox"/> pianura	<input checked="" type="checkbox"/> conoide
<input checked="" type="checkbox"/> piena torrentizia			<input type="checkbox"/> ampio
<input type="checkbox"/> piena fluviale			<input type="checkbox"/> ridotto
<input type="checkbox"/> piena di roggia o canale			<input type="checkbox"/> inciso
<input type="checkbox"/> crisi rete fognaria			<input type="checkbox"/> non inciso
<input type="checkbox"/> innalzamento falda			
<input type="checkbox"/> cattivo drenaggio			
<input type="checkbox"/> piena lacuale			
<input type="checkbox"/> tracce permanenza acqua			
ora/e	inizio fine durata	ALVEOTIPO	
<input type="checkbox"/> certa	<input type="checkbox"/> certa	classificazione	
<input type="checkbox"/> incerta	<input type="checkbox"/> incerta	R.P./CNR	
<input type="checkbox"/> non def.	<input type="checkbox"/> non def.	<input type="checkbox"/> M1 <input type="checkbox"/> M3 <input type="checkbox"/> C1 <input type="checkbox"/> C3 <input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P3	
dinamica	<input type="checkbox"/> istantanea <input type="checkbox"/> continua n.picchi	<input type="checkbox"/> M2 <input type="checkbox"/> M4 <input type="checkbox"/> C2 <input type="checkbox"/> C4 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> Non def.	
<input checked="" type="checkbox"/> impulsiva	<input type="checkbox"/> non definibile		

ELEMENTI MORFOLOGICI			
IN ALVEO		FUORI ALVEO	
elemento morfologico	a/l pr/h.	elemento morfologico	a/l pr/h.
<input type="checkbox"/> forma deposizionale	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> area allagata	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> isola	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> area inondata	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> barra longitud.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> deposito	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> barra laterale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> canale di erosione	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> deposito gravitativo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> canale di riattivazione	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> canale attivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> forma relitta non incisa	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> canale con deposito	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> letto in roccia	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> canale inciso	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> forma antropica	<input type="checkbox"/>		
copertura vegetale (c.v.)	p. preesistente e/erosa		
causa		causa	
<input type="checkbox"/> ostruzione totale per frana	<input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. per apporto later.	<input type="checkbox"/> ostruzione totale per frana	<input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. per apporto later.
<input checked="" type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana	<input type="checkbox"/> sottodimensionamento opera idraul.	<input checked="" type="checkbox"/> ostruzione parziale per frana	<input type="checkbox"/> sottodimensionamento opera idraul.
<input checked="" type="checkbox"/> riduzione parz. sez. di origine antropica	<input type="checkbox"/> scarsa manutenzione opera di difesa	<input checked="" type="checkbox"/> riduzione parz. sez. di origine antropica	<input type="checkbox"/> scarsa manutenzione opera di difesa
<input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. di origine antropica	<input type="checkbox"/> altro:	<input type="checkbox"/> riduzione tot. sez. di origine antropica	<input type="checkbox"/> altro:
<input type="checkbox"/> riduzione parz. sez. per apporto laterale		<input type="checkbox"/> riduzione parz. sez. per apporto laterale	
effetto		effetto	
<input checked="" type="checkbox"/> erosione	<input type="checkbox"/> erosione laterale	<input type="checkbox"/> erosione	<input type="checkbox"/> inondazione
<input type="checkbox"/> erosione di sponda	<input type="checkbox"/> erosione di fondo	<input checked="" type="checkbox"/> allargamento	<input checked="" type="checkbox"/> alluvionamento

ALVEOPROCESSO	
tipo	lungh.
<input type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lembi di deposito alluvionale; diffusi fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di substrato roccioso alternato a lembi di deposito alluvionale; localizzati fenomeni di erosione di fondo e rimodellamento delle sponde	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di deposito alluvionale e sporadicamente di substrato roccioso; diffusi fenomeni di rimodellamento delle sponde ed erosioni spondali	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> asta torrent. caratteriz. dalla presenza di deposito alluvionale; localizzati fenomeni di rimodellamento delle sponde, sporadiche erosioni spondali	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> altro:	<input type="checkbox"/>

SEZIONE TRASVERSALE			
IN ALVEO		FUORI ALVEO	
geometria	dimensioni	desura idrografica sinistra idrografica	
<input type="checkbox"/> triangolare simm.	largh. inf (a)	largh. sup. tot largh. inf. altezza	largh. sup. tot largh. inf. altezza
<input type="checkbox"/> triangolare asim.	largh. sup (b)	bd ad1 zd1	bs as1 zs1
<input type="checkbox"/> trapezoidale simm.	altez. sponda dx (zd)	ad2 zd2	as2 zs2
<input type="checkbox"/> trapezoidale asim.	altez. sponda sx (zs)	ad3 zd3	as3 zs3
<input type="checkbox"/> rettangolare			
<input type="checkbox"/> semicircolare			
<input type="checkbox"/> irregolare			

IDROMETRIA		PORTATA	
IN ALVEO		FUORIALVEO	
altezza (h)	tipo misura	altezza acqua dal p.c.	tipo misura
misurata	<input checked="" type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto	h I h II h III	<input checked="" type="checkbox"/> misurata da segni su manufatto
<input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetaz.	<input type="checkbox"/> misurata idrometro		<input type="checkbox"/> misurata da segni su vegetazione
<input type="checkbox"/> misurata da tracce su sponda	<input type="checkbox"/> indicata		<input type="checkbox"/> indicata
			m ³ /s
			tipo misura
			<input type="checkbox"/> misurata idrometrografo
			<input type="checkbox"/> calcolata indirettamente

* Tratta da: Progetto Speciale CARG "Eventi alluvionali in Piemonte"

COMUNE DI BAVENO

SCHEDA SICOD

Dott. Geol. Italo Isoli
via alla Cartiera 52/a - Verbania Possaccio (VB)

Dott. Geol. Angelica Sassi
vicolo Brofferio 7 - Verbania Suna (VB)

**BRIGLIA**

comune

Baveno

provincia

VB
**Sistema Informativo
Catasto Opere di Difesa**

CODICE	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE			MATERIALI						tavola grafica	località			
		larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	dis	legname e pietrame	gabbioni	massi							
								massi	cava secco	cava intasati			alveo secco	alveo intasati	
COREBR001	Filtrante	1	5	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Roncaro					
COREBR002	Trattenuta	1	12	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073110	Roncaro
COREBR003	Filtrante	1	6	1,5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Loita
COREBR004	Filtrante	1	5	1,2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Baveno
COREBR005	Filtrante	1	6,5	0,8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Baveno
COREBR007	Filtrante	1,7	10	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Baveno
COREBR008	Trattenuta	1	3,5	2,5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Oltrefiume
COREBR009	Trattenuta	1,5	20	2,5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Baveno
COREBR010	Trattenuta	1,5	35	2,5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Baveno
COREBR011	Trattenuta	1,5	23	2,5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Baveno
COREBR012	Trattenuta	1,5	34	2,5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Baveno
COREBR006	Trattenuta	2	42	3,5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno					
COREBR013	Trattenuta	2	16	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073060	baveno					


REGIONE PIEMONTE
 Direzione Difesa del Suolo

giovedì 29 gennaio 2009

DIREZIONE SERVIZI
 Settore Controllo Ambiente
 Area Prevenzione Rischi Naturali




BRIGLIA

comune

Baveno

provincia

VB

2004 Sistema Informativo
Catasto Opere di Difesa

CODICE	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE			MATERIALI						tavola grafica	località		
		larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	dis	legname e pietrame	gabioni	massi						
								massi	cava secco	cava intasati	alveo secco	alveo intasati		
COREBR014	Filtrante	2	17	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073110	baveno						
COREBR015	Filtrante	2	15	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno						
COREBR016	Filtrante	2	12	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073060	baveno						
COREBR018	Trattenuta	2	25	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	bavenon						
COREBR019	Filtrante	2	25	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno						

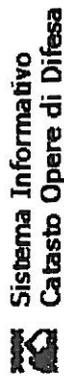


REGIONE PIEMONTE
Direzione Difesa del Suolo

giovedì 29 gennaio 2009

DIREZIONE SERVIZI
Settore Controllo Ambiente
Area Prevenzione Rischi Naturali



**CANALIZZAZIONE**comune
Bavenoprovincia
VBSistema Informativo
Catasto Opere di Difesa

CODICE	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE						MATERIALI							tavola grafica	località			
		larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	sezione (m ²)	diametro (m)	c/c	legname e pietram.	gabbioni	acciaio	massi	cava secco	cava	intasati			alveo secco	alveo	intasati
CORECA001	a sezione chiusa	1	40	1			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073110	Roncaro
La canalizzazione risulta essere in parte a sezione chiusa e in parte a sezione aperta, la prima delle due tipologie risulta predominante.																			
CORECA002	a sezione chiusa	5	100	2,5			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Vogino
CORECA003	a sezione chiusa		120			1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Romanico
CORECA004	a sezione aperta	3	100	1,5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Romanico
CORECA005	a sezione chiusa	2	70	1,5			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Romanico
CORECA006	a sezione chiusa	2	70	0,8			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Romanico
Le misure di altezza e larghezza sono riferite alla sezione all'inizio della canalizzazione.																			
CORECA007	a sezione chiusa	2	180	1,8			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
CORECA008	a sezione chiusa	1	304	0,6			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
Le dimensioni della sezione sono riferite alla sezione a monte della canalizzazione, le misure della sezione all'uscita sono molto maggiori: larghezza 2 m e altezza 2,2 m.																			
CORECA009	a sezione aperta	10	145	6			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
CORECA010	a sezione aperta	6	120	2,5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume
CORECA011	a sezione aperta	2	200	2,2			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Ferriolo

REGIONE PIEMONTE
Direzione Difesa del Suolo

giovedì 29 gennaio 2009

DIREZIONE SERVIZI
Settore Controllo Ambiente
Area Prevenzione Rischii Naturali

**CANALIZZAZIONE**

comune

Baveno

provincia

VB**Sistema Informativo
Catasto Opere di Difesa**

CODICE	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE					MATERIALI							tavola grafica	località				
		larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	sezione (m ²)	diametro (m)	dis	legname e pietram.	gabioni	acciaio	massi	cava secco	cava intasati			alveo secco	alveo intasati		
CORECA012	a sezione chiusa		100			1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Feriolo					
L'opera ha una lunghezza totale di 100 m divisa in tre parti aventi le stesse caratteristiche, i tratti sono uniti tramite una canalizzazione a sezione aperta																			
CORECA013	a sezione aperta	2	450	2,5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Feriolo	
La parte terminale dell'opera risulta essere a sezione chiusa																			
CORECA014	a sezione chiusa		100			1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume					
CORECA015	a sezione aperta		150			1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume					
CORECA016	a sezione aperta	2	130	1,5			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume					

**REGIONE PIEMONTE**
Direzione Difesa del Suolo

giovedì 29 gennaio 2009

DIREZIONE SERVIZI
Settore Controllo Ambiente
Area Prevenzione Rischi Naturali

CODICE	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE			cls	legname e pietram.	gabbioni	MATERIALI					tavola grafica	località	
		larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)				massi	cava secco	cava intasati	alveo secco	alveo intasati			
CORES0001	Salto di fondo	0,5	1,5	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073110	Roncaro
CORES0002	Soglia	1	8	1,5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Roncaro
CORES0003	Soglia	1	7	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Vogino
CORES0004	Salto di fondo	1	6,5	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Vogino
CORES0005	Salto di fondo	1	6	0,7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Vogino
CORES0006	Soglia	8	70	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Baveno
CORES0007	Soglia	8	80	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Baveno
CORES0008	Salto di fondo	1	40	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
CORES0009	Salto di fondo	1	40	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
CORES0010	Soglia	1,5	12	1,5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume
Soglia realizzata in sacchetti di sabbia															
CORES0011	Soglia	1	4	1,5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume
CORES0012	Salto di fondo	1	4,5	0,5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Cantonaccio

CODICE	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE			cls	legname e pietram.	gabbioni	MATERIALI					tavola grafica	località
		larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)				massi	cava secco	cava intrasdi	alveo secco	alveo intrasdi		
CORES0013	Salto di fondo	1	4,54	0,5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Cantonaccio
CORES0014	Soglia	1	18	1,2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Cantonaccio
CORES0015	Soglia	1	18	1,2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Cantonaccio
CORES0016	Salto di fondo	1,5	20	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
CORES0017	Salto di fondo	1,5	14	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
CORES0018	Salto di fondo	1,5	11	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
CORES0019	Soglia	1	15	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
CORES0020	Soglia	1	8	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
CORES0021	Soglia	1	7	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno



CODICE	SPONDA	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE		dis	MATERIALI						tavola grafica	località		
			altezza (m)	min. max.		legname e pietram.	gabioni	materiale vivo	massi	cava secco	cava			intasati	alveo secco
COREDS001	sinistra	Gabbioni	30	1 1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073110	Roncaro
COREDS002	destra	Muro	100	3 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Vogino
COREDS003	sinistra	Muro	140	2,5 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Vogino
COREDS004	destra	Muro	30	1 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Vogino
COREDS005	sinistra	Scogliera	30	2 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
COREDS006	destra	Scogliera	30	2 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
COREDS007	sinistra	Scogliera	1200	1,7 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Baveno
COREDS008	destra	Scogliera	1200	1,5 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Baveno
COREDS009	sinistra	Muro	75	1,5 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume
COREDS010	destra	Scogliera	40	1,5 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Cantonaccio
COREDS011	destra	Scogliera	30	3,5 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Cantonaccio
COREDS012	sinistra	Scogliera	600	2 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Cantonaccio
COREDS013	destra	Scogliera	15	4,5 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno



**DIFESA DI SPONDA**

comune

Baveno

provincia

VB
**Sistema Informativo
Catasto Opere di Difesa**

CODICE	SPONDA	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE		dis	MATERIALI						tavola grafica	località			
			altezza (m) min.	max.		legname e pietram.	gabblioni	materiale vivo	massi	cava secco	cava intasati			alveo secco	alveo intasati	
COREDS014	destra	Scogliera	40	4,5	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
COREDS015	destra	Scogliera	38	3	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
COREDS016	sinistra	Scogliera	60	4,5	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
COREDS017	sinistra	Scogliera	15	4,5	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
COREDS018	destra	Scogliera	50	3,5	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
COREDS019	sinistra	Scogliera	15	4	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
COREDS020	destra	Scogliera	15	4	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
COREDS021	sinistra	Scogliera	57	3	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
COREDS022	destra	Scogliera	56	3	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
COREDS023	sinistra	Scogliera	31	3	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno baveno
COREDS024	destra	Scogliera	25	3	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
COREDS025	sinistra	Scogliera	43	3,5	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno
COREDS026	destra	Scogliera	46	3,5	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno


REGIONE PIEMONTE
 Direzione Difesa del Suolo

giovedì 29 gennaio 2009

DIREZIONE SERVIZI
 Settore Controllo Ambiente
 Area Prevenzione Rischi Naturali


**DIFESA DI SPONDA**

comune

Baveno

provincia

VBSistema Informativo
Catasto Opere di Difesa

CODICE	SPONDA	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE		ds	MATERIALI						tavola grafica	località				
			lunghezza (m)	altezza (m) min. max.		legname e pletam.	gabioni	materiale vivo	massi	cava secco	cava			intasati	alveo secco	alveo intasati	
COREDS027	sinistra	Scogliera	41	3 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno				
COREDS028	destra	Scogliera	32	3 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno				
COREDS029	destra	Scogliera	90	3 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno				
COREDS030	sinistra	Scogliera	35	3 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno				
COREDS031	destra	Muro	50	4 4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno				
COREDS032	sinistra	Muro	40	4 7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073100	baveno				

REGIONE PIEMONTE
Direzione Difesa del Suolo

giovedì 29 gennaio 2009

DIREZIONE SERVIZI
Settore Controllo Ambiente
Area Prevenzione Rischi NaturaliCSI
PIEMONTE



PONTE

comune

Baveno

provincia

VB

**Sistema Informativo
Catasto Opere di Difesa**

CODICE	TIPOLOGIA	STRUTTURA	CARATT. GEOMETRICHE					RILEVATI		tavola grafica	località
			n. campate	lunghezza totale (m)	luce libera totale (m)	larghezza impicato (m)	altezza intradosso fondo alveo (m)	alt. Max sponda sx (m)	alt. Max sponda dx (m)		
COREPO001	stradale	travata	1	8,5	6,5	3	2			03-073070	Vogino
COREPO002	stradale	arco	1	10	6	5	7			03-073070	Vogino
COREPO003	stradale	arco	1	9	7	4	5			03-073070	Vogino
COREPO004	stradale	arco	3	34	18	6	12			03-073070	Vogino
COREPO005	pedonale	travata	2	15	10	2	1			03-073070	Baveno
COREPO006	stradale	arco	5	80	60	8	5			03-073070	Baveno
COREPO007	ferroviario	arco	3	85	75	10	10	7	7	03-073070	Baveno
COREPO008	stradale	travata	1	42	33	10	6			02-073060	Baveno
COREPO009	pedonale	travata	1	25	24	2	6			02-073060	Baveno
COREPO010	autostradale	travata	1	60	50	15	20			02-073060	Baveno
COREPO011	autostradale	travata	1	60	50	15	20			02-073060	Baveno
COREPO012	stradale	travata	3	60	30	8	4	2	2	02-073060	Cantonaccio
COREPO013	ferroviario	arco	3	70	45	10	6	8	8	02-073060	Ferriolo





PONTE

comune
Baveno

provincia
VB

Sistema Informativo
Catasto Opere di Difesa

CODICE	TIPOLOGIA	STRUTTURA	CARATT. GEOMETRICHE					RILEVATI		tavola grafica	località
			n. campate	lunghezza totale (m)	luce libera totale (m)	larghezza imbricato (m)	altezza intradosso fondo alveo (m)	alt. Max sponda sx (m)	alt. Max sponda dx (m)		
COREPO014	pedonale	travata	3	55	44	3	4	2	3	02-073060	Feriolo
COREPO015	stradale	travata	5	78	56	9	6	2	2	02-073060	Feriolo
COREPO016	stradale	travata	3	25	21	2	2			02-073060	Feriolo
COREPO017	pedonale	travata	1	26	18	4	6			02-073060	Feriolo

CODICE	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE					MATERIALI			tavola grafica	località
		larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	sezione (m ²)	diametro (m)	acciaio	cis	massi		
COREAG001	ATTRAVERSAMENTO scatolare	1	10	1			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073110	Roncaro
COREAG002	ATTRAVERSAMENTO scatolare	2	5	1			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073110	Roncaro
Caratteristiche dell'attraversamento stimate in quanto l'attraversamento si trova all'interno di una proprietà privata.											
COREAG003	ATTRAVERSAMENTO scatolare	2	10	1,2			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Roncaro
COREAG004	ATTRAVERSAMENTO scatolare	1	6	2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	03-073070	Roncaro
COREAG005	ATTRAVERSAMENTO scatolare	2	11	1,5			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	03-073070	Roncaro
COREAG006	ATTRAVERSAMENTO tubazione		6			1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073110	Roncaro
COREAG007	GUADO artificiale	1	2	1			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073110	Roncaro
COREAG008	ATTRAVERSAMENTO scatolare	1	5	1			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073110	Roncaro
COREAG009	ATTRAVERSAMENTO scatolare	1	7	1,5			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Vogino
COREAG010	ATTRAVERSAMENTO	2	6	3			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	03-073070	Vogino
COREAG011	ATTRAVERSAMENTO	4	3	1,5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	03-073070	Vogino
COREAG012	ATTRAVERSAMENTO	2	6	1,5			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Loita



ATTRAVERSAMENTI E GUADI

comune
Baveno

provincia
VB

**Sistema Informativo
Catasto Opere di Difesa**

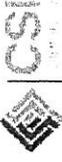
CODICE	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE					MATERIALI			tavola grafica	località
		larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	sezione (m ²)	diametro (m)	acciaio	dis	massi		
COREAG013	ATTRAVERSAMENTO	2	2,6	0,8			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01-073110	Loita
COREAG014	ATTRAVERSAMENTO	3	9	1,5			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Loita
COREAG015	ATTRAVERSAMENTO	4	2,5	3			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Loita
COREAG016	ATTRAVERSAMENTO tubazione		6			1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Romanico
COREAG017	GUADO artificiale	2	2	1			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Romanico
COREAG018	ATTRAVERSAMENTO	3	7	1,5			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Romanico
COREAG019	ATTRAVERSAMENTO	3	7	1,5			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Romanico
COREAG020	ATTRAVERSAMENTO	2	6	1,5			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03-073070	Romanico
COREAG021	ATTRAVERSAMENTO	4	3	2,4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
COREAG022	ATTRAVERSAMENTO	4	5	1,9			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Baveno
COREAG023	ATTRAVERSAMENTO	3	3	2,5			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume
COREAG024	ATTRAVERSAMENTO scatolare	4	30	3			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume
COREAG025	ATTRAVERSAMENTO	4	6	1			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume



REGIONE PIEMONTE
Direzione Difesa del Suolo

venerdì 15 novembre 2002

DIREZIONE SERVIZI
Settore Controllo Ambiente
Area Prevenzione Rischi Naturali





ATTRAVERSAMENTI E GUADI

comune
Baveno

provincia
VB

**Sistema Informativo
Catasto Opere di Difesa**

CODICE	TIPOLOGIA	CARATT. GEOMETRICHE					MATERIALI			tavola grafica	località
		larghezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	sezione (m ²)	diametro (m)	acciaio	cls	massi		
COREAG039	ATTRAVERSAMENTO	2	10	1,5			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Feriolo
COREAG040	ATTRAVERSAMENTO scatolare	2	30	1			<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume
COREAG041	ATTRAVERSAMENTO tubazione		6			1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02-073060	Oltrefiume

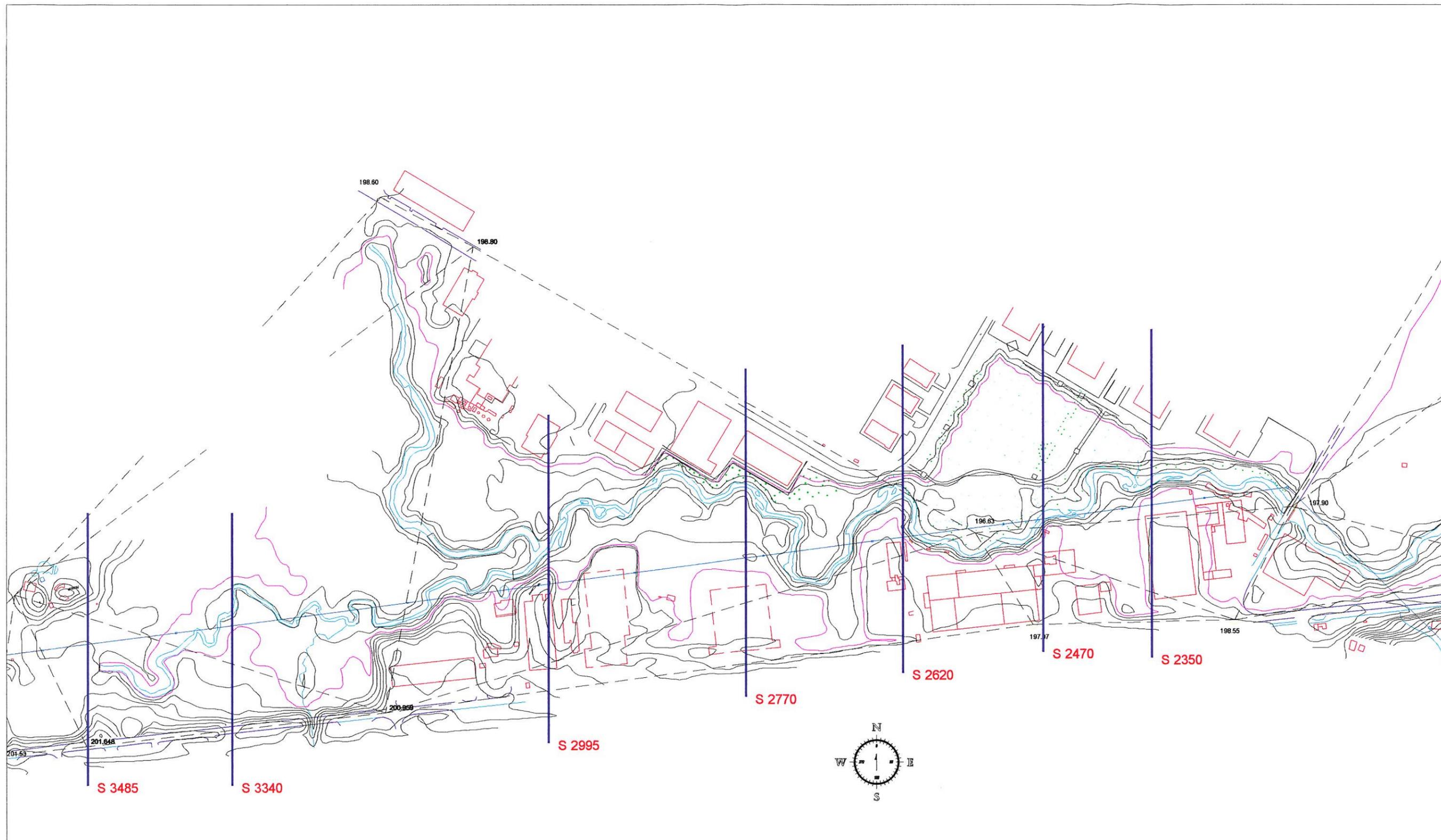


REGIONE PIEMONTE
Direzione Difesa del Suolo

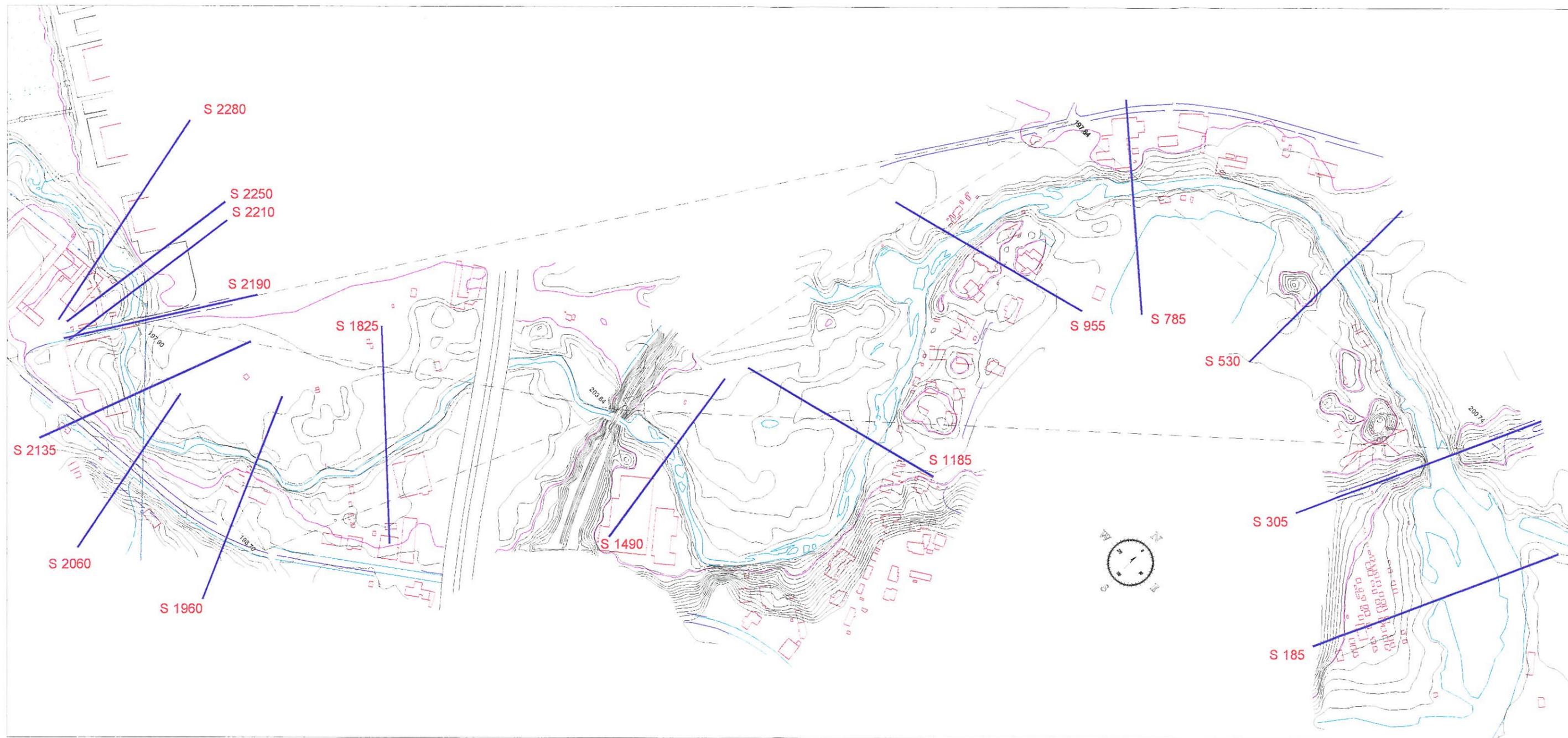
venerdì 15 novembre 2002

DIREZIONE SERVIZI
Settore Controllo Ambiente
Area Prevenzione Rischi Naturali





Planimetria e ubicazione sezioni T. Stronetta (porzione ovest) - scala 1:5.000



Planimetria e ubicazione sezioni T. Stronetta (porzione est) - scala 1:5.000

HEC-RAS Plan: ponte1 River: stronetta1 Reach: stronetta1

Reach	River Sta	Profile	Q>Total (m ³ /s)	Mjn-Chl El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude #	Chl
stronetta1	3485	PF 1	89.80	196.65	198.58	198.19	198.62	0.000906	1.23	121.59	169.21	0.34	
stronetta1	3485	PF 2	62.80	196.65	198.38	198.06	198.43	0.001041	1.19	86.74	162.54	0.35	
stronetta1	3485	PF 3	89.80	196.65	198.62	198.19	198.66	0.000768	1.15	128.93	170.31	0.31	
stronetta1	3340	PF 1	89.80	196.45	198.43	198.43	198.48	0.001069	1.32	113.80	167.91	0.36	
stronetta1	3340	PF 2	62.80	196.45	198.17	198.17	198.24	0.001654	1.43	72.27	150.53	0.44	
stronetta1	3340	PF 3	89.80	196.45	198.51	198.51	198.55	0.000778	1.17	127.55	169.97	0.31	
stronetta1	2995	PF 1	89.80	195.76	198.21	198.21	198.23	0.000297	0.89	155.50	118.46	0.20	
stronetta1	2995	PF 2	62.80	195.76	197.83	197.83	197.85	0.000402	0.90	111.63	116.41	0.23	
stronetta1	2995	PF 3	89.80	195.76	198.35	198.35	198.37	0.000214	0.79	172.81	119.26	0.17	
stronetta1	2770	PF 1	89.80	195.43	198.07	198.07	198.12	0.000359	1.08	116.46	101.80	0.23	
stronetta1	2770	PF 2	62.80	195.43	197.65	197.65	197.70	0.000467	1.07	74.49	99.11	0.25	
stronetta1	2770	PF 3	89.80	195.43	198.26	198.26	198.29	0.000243	0.93	135.92	103.03	0.19	
stronetta1	2620	PF 1	89.80	195.16	198.03	198.03	198.06	0.000236	1.00	132.33	90.41	0.19	
stronetta1	2620	PF 2	62.80	195.16	197.62	197.62	197.64	0.000178	0.78	105.20	59.20	0.16	
stronetta1	2620	PF 3	89.80	195.16	198.23	198.23	198.26	0.000182	0.92	152.96	115.24	0.17	
stronetta1	2470	PF 1	89.80	194.82	198.02	198.02	198.03	0.000106	0.72	202.54	127.41	0.13	
stronetta1	2470	PF 2	62.80	194.82	197.61	197.61	197.62	0.000098	0.63	153.89	113.72	0.12	
stronetta1	2470	PF 3	89.80	194.82	198.22	198.22	198.23	0.000076	0.63	228.78	127.72	0.11	
stronetta1	2350	PF 1	89.80	194.66	198.00	198.00	198.02	0.000098	0.71	173.37	74.77	0.13	
stronetta1	2350	PF 2	62.80	194.66	197.60	197.60	197.61	0.000076	0.58	145.04	66.08	0.11	
stronetta1	2350	PF 3	89.80	194.66	198.21	198.21	198.22	0.000077	0.66	189.18	77.52	0.11	
stronetta1	2280	PF 1	89.80	194.61	197.97	197.97	198.01	0.000169	0.90	122.11	52.94	0.16	
stronetta1	2280	PF 2	62.80	194.61	197.58	197.58	197.60	0.000139	0.75	101.16	52.56	0.14	
stronetta1	2280	PF 3	89.80	194.61	198.19	198.19	198.22	0.000131	0.83	133.39	53.15	0.14	
stronetta1	2250	PF 1	89.80	194.54	197.97	197.97	198.00	0.000184	0.93	132.57	81.83	0.17	
stronetta1	2250	PF 2	62.80	194.54	197.57	197.57	197.60	0.000159	0.80	100.51	66.70	0.15	
stronetta1	2250	PF 3	89.80	194.54	198.18	198.18	198.21	0.000135	0.83	150.37	82.00	0.14	
stronetta1	2210	PF 1	102.10	194.50	197.94	197.94	197.99	0.000232	1.03	108.68	48.46	0.18	
stronetta1	2210	PF 2	72.30	194.50	197.55	197.55	197.59	0.000184	0.85	89.86	48.35	0.16	

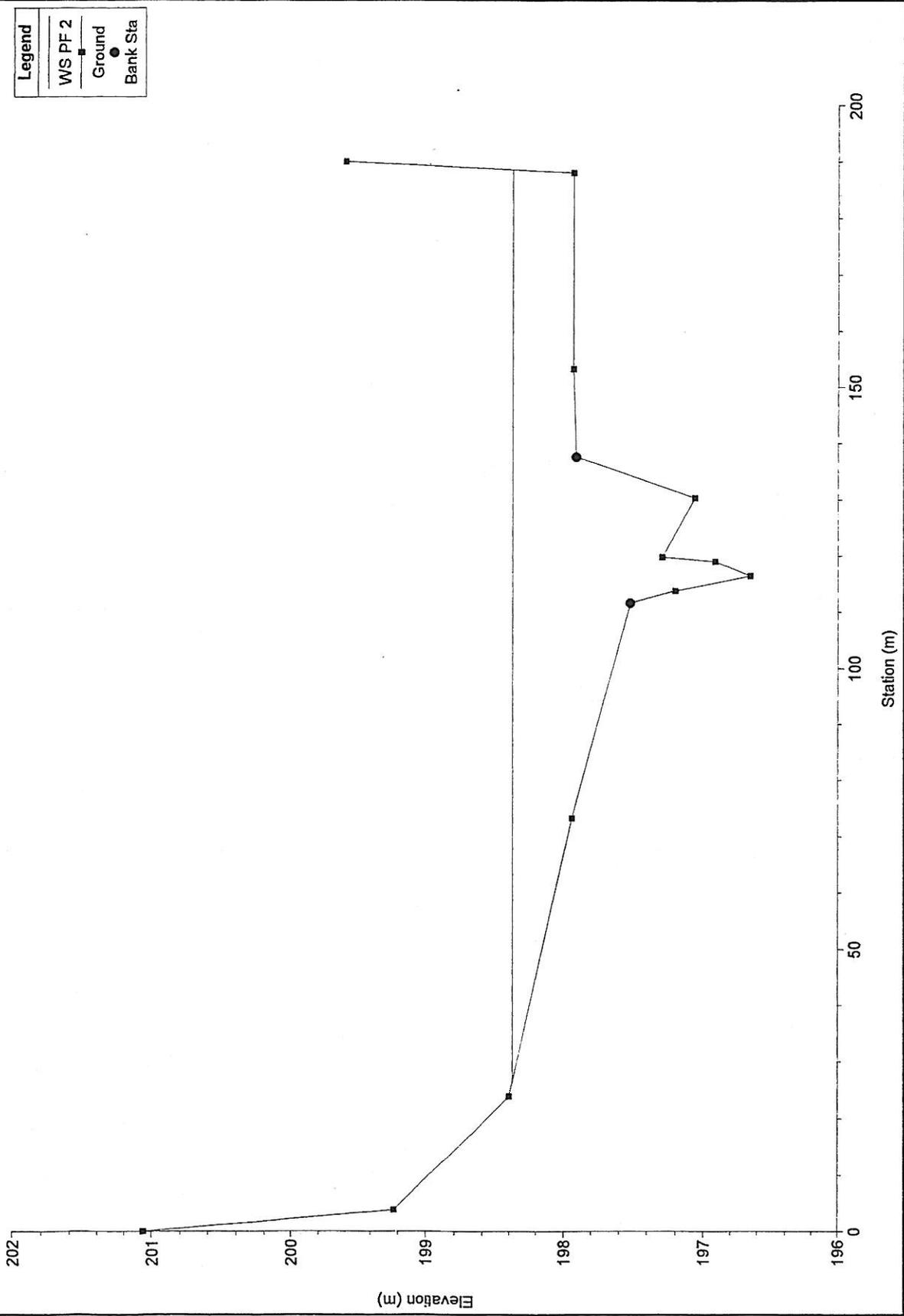
HEC-RAS Plan: ponte1 River: sironetta1 Reach: sironetta1 (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude #	Chl
sironetta1	2210	PF 3	102.10	194.50	198.16		198.20	0.000181	0.95	120.02	58.00	0.16	
sironetta1	2200	PF 1	102.10	194.45	197.94	195.49	197.99	0.000148	0.93	109.84	38.42	0.16	
sironetta1	2200	PF 2	72.30	194.45	197.56	195.28	197.58	0.000110	0.74	97.59	37.89	0.13	
sironetta1	2200	PF 3	102.10	194.45	198.16	195.49	198.20	0.000121	0.87	116.70	38.60	0.15	
sironetta1	2195	Bridge											
sironetta1	2190	PF 1	102.10	194.45	197.94	195.47	197.98	0.000146	0.93	110.28	38.42	0.16	
sironetta1	2190	PF 2	72.30	194.45	197.55	195.26	197.58	0.000108	0.74	98.07	37.89	0.13	
sironetta1	2190	PF 3	102.10	194.45	198.16	195.47	198.20	0.000119	0.87	117.15	38.60	0.14	
sironetta1	2135	PF 1	102.10	194.40	197.95		197.97	0.000088	0.62	282.92	301.30	0.11	
sironetta1	2135	PF 2	72.30	194.40	197.55		197.57	0.000114	0.64	161.68	300.14	0.13	
sironetta1	2135	PF 3	102.10	194.40	198.17		198.18	0.000055	0.51	349.38	301.93	0.09	
sironetta1	2060	PF 1	102.10	194.34	197.95		197.96	0.000052	0.48	301.79	209.12	0.09	
sironetta1	2060	PF 2	72.30	194.34	197.55		197.56	0.000053	0.44	220.81	194.84	0.09	
sironetta1	2060	PF 3	102.10	194.34	198.17		198.18	0.000037	0.42	348.40	215.02	0.08	
sironetta1	1960	PF 1	102.10	194.30	197.94		197.95	0.000211	0.82	223.93	193.75	0.17	
sironetta1	1960	PF 2	72.30	194.30	197.53		197.55	0.000357	0.95	147.89	179.46	0.21	
sironetta1	1960	PF 3	102.10	194.30	198.16		198.17	0.000123	0.66	268.40	196.93	0.13	
sironetta1	1825	PF 1	102.10	194.25	197.92		197.93	0.000102	0.52	313.01	331.96	0.12	
sironetta1	1825	PF 2	72.30	194.25	197.49		197.51	0.000199	0.61	175.10	313.85	0.16	
sironetta1	1825	PF 3	102.10	194.25	198.15		198.16	0.000055	0.41	391.01	334.77	0.09	
sironetta1	1555	PF 1	102.10	194.11	197.81		197.88	0.000394	1.24	107.04	57.57	0.24	
sironetta1	1555	PF 2	72.30	194.11	197.39		197.44	0.000402	1.11	83.35	55.09	0.24	
sironetta1	1555	PF 3	102.10	194.11	198.06		198.12	0.000268	1.09	122.42	59.12	0.20	
sironetta1	1490	PF 1	105.40	194.07	197.84		197.95	0.000033	0.35	588.20	511.57	0.07	
sironetta1	1490	PF 2	75.00	194.07	197.41		197.42	0.000061	0.42	369.74	468.59	0.09	
sironetta1	1490	PF 3	105.40	194.07	198.10		198.10	0.000018	0.28	720.54	514.26	0.05	
sironetta1	1185	PF 1	105.40	193.90	197.79		197.82	0.000185	0.91	198.26	152.21	0.17	
sironetta1	1185	PF 2	75.00	193.90	197.34		197.37	0.000227	0.90	135.27	127.51	0.18	

HECRAS Plan: ponte1 River: stronetta1 Reach: stronetta1 (Continued)

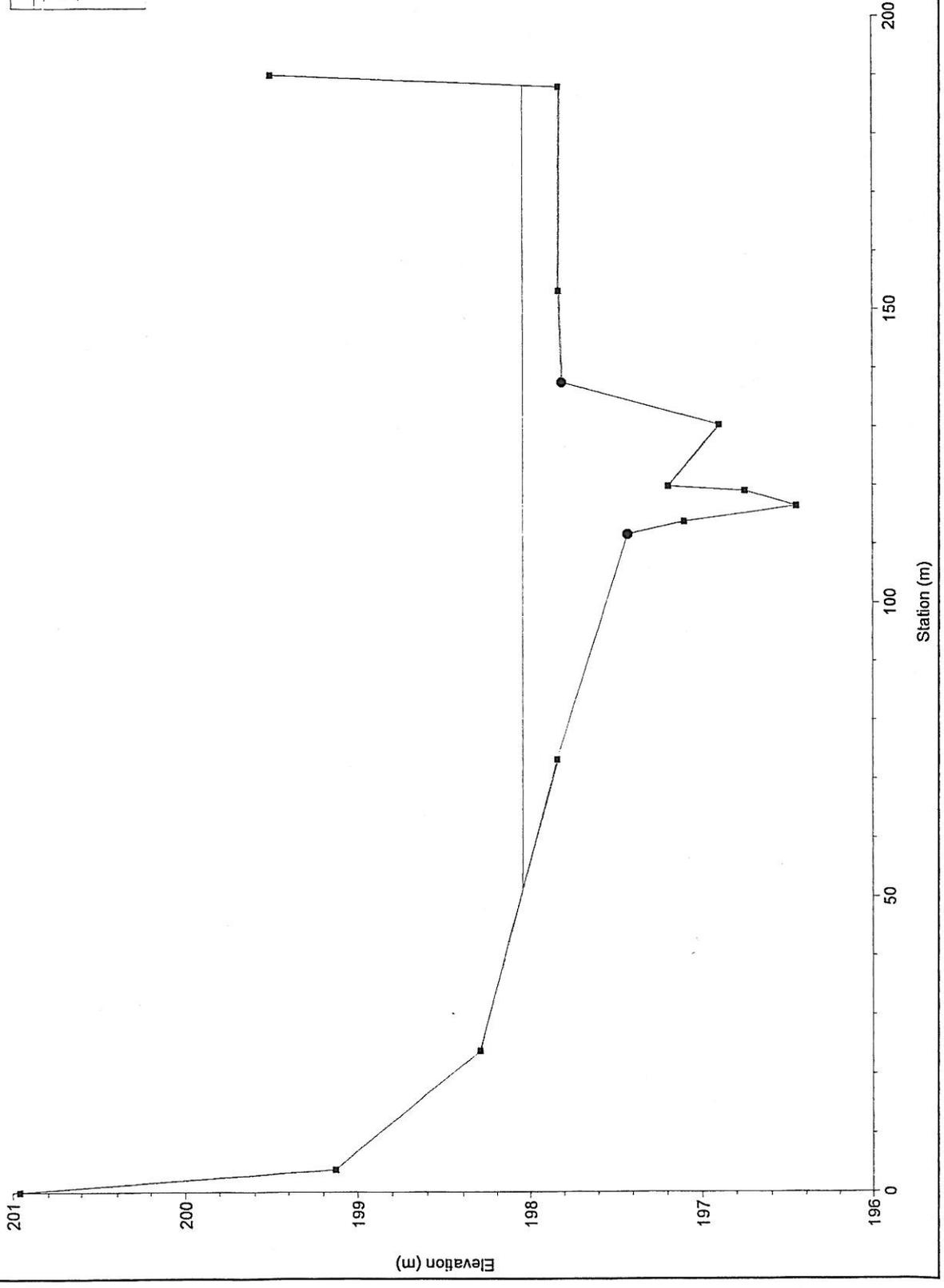
Reach	River Sta	Profile	Q Totat (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit.W.S (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Cht
stronetta1	1185	PF 3	105.40	193.90	198.07		198.09	0.000114	0.76	242.91	167.53	0.14
stronetta1	955	PF 1	105.40	193.80	197.29		197.61	0.002148	2.53	41.79	27.04	0.53
stronetta1	955	PF 2	75.00	193.80	196.92		197.15	0.001736	2.12	35.35	16.87	0.47
stronetta1	955	PF 3	105.40	193.80	197.89		198.00	0.000727	1.65	96.21	105.82	0.31
stronetta1	785	PF 1	105.40	193.65	197.13		197.27	0.001003	1.76	75.11	56.20	0.37
stronetta1	785	PF 2	75.00	193.65	196.75		196.88	0.001065	1.64	53.94	55.54	0.38
stronetta1	785	PF 3	105.40	193.65	197.81		197.87	0.000329	1.18	114.71	66.79	0.22
stronetta1	530	PF 1	105.40	193.50	196.29		196.69	0.003411	3.05	44.11	33.23	0.09
stronetta1	530	PF 2	75.00	193.50	196.04		196.34	0.002997	2.61	35.87	31.28	0.63
stronetta1	530	PF 3	105.40	193.50	197.73		197.77	0.000249	1.18	177.60	149.42	0.20
stronetta1	310	PF 1	105.40	193.40	195.76	195.33	195.93	0.001833	2.09	66.65	56.60	0.50
stronetta1	310	PF 2	75.00	193.40	195.68	195.13	195.78	0.001127	1.59	62.16	55.86	0.39
stronetta1	310	PF 3	105.40	193.40	197.71	195.33	197.73	0.000088	0.75	190.55	68.19	0.12
stronetta1	305	Bridge										
stronetta1	300	PF 1	105.40	193.40	195.71		195.90	0.002070	2.18	63.79	56.13	0.53
stronetta1	300	PF 2	75.00	193.40	195.66		195.76	0.001186	1.61	61.01	55.67	0.40
stronetta1	300	PF 3	105.40	193.40	197.71		197.73	0.000089	0.75	190.43	68.18	0.12
stronetta1	185	PF 1	105.40	193.30	195.57		195.63	0.001240	1.27	106.20	110.26	0.38
stronetta1	185	PF 2	75.00	193.30	195.59		195.62	0.000583	0.89	108.88	111.02	0.26
stronetta1	185	PF 3	105.40	193.30	197.71		197.72	0.000024	0.35	414.74	167.30	0.06
stronetta1	0	PF 1	106.50	193.12	194.48	194.48	195.23	0.029947	4.41	28.66	42.79	1.71
stronetta1	0	PF 2	75.40	193.12	195.51	194.47	195.53	0.000389	0.76	125.72	114.82	0.22
stronetta1	0	PF 3	106.50	193.12	197.71	194.48	197.71	0.000019	0.33	451.17	167.30	0.06

stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Limite piazzale Sandokan RS = 3485 Profilo 2



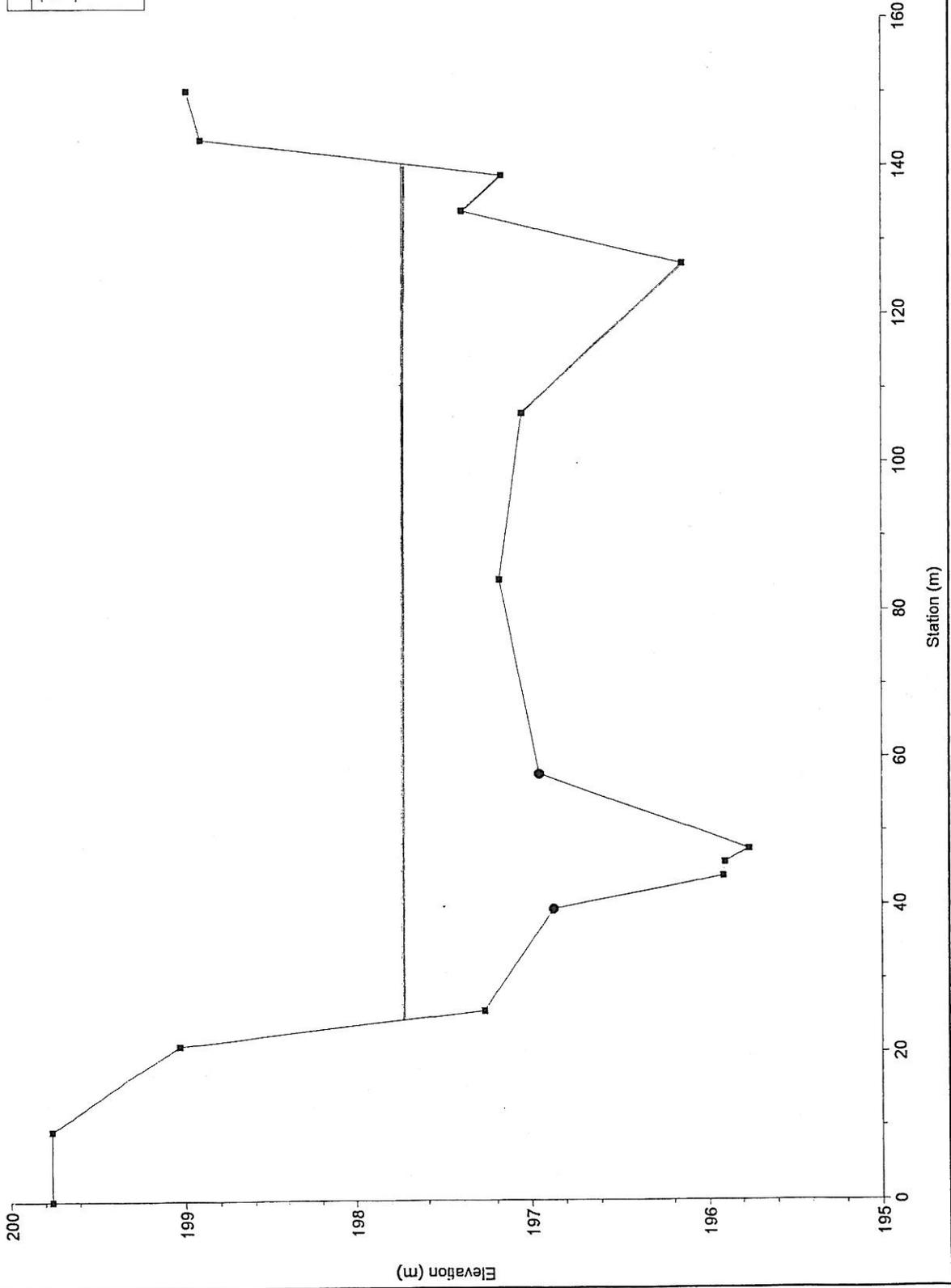
stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
A valle piazzale Sandokan RS = 3340 Profilo 2

Legend	
WS PF 2	■
Ground	●
Bank Sta	○

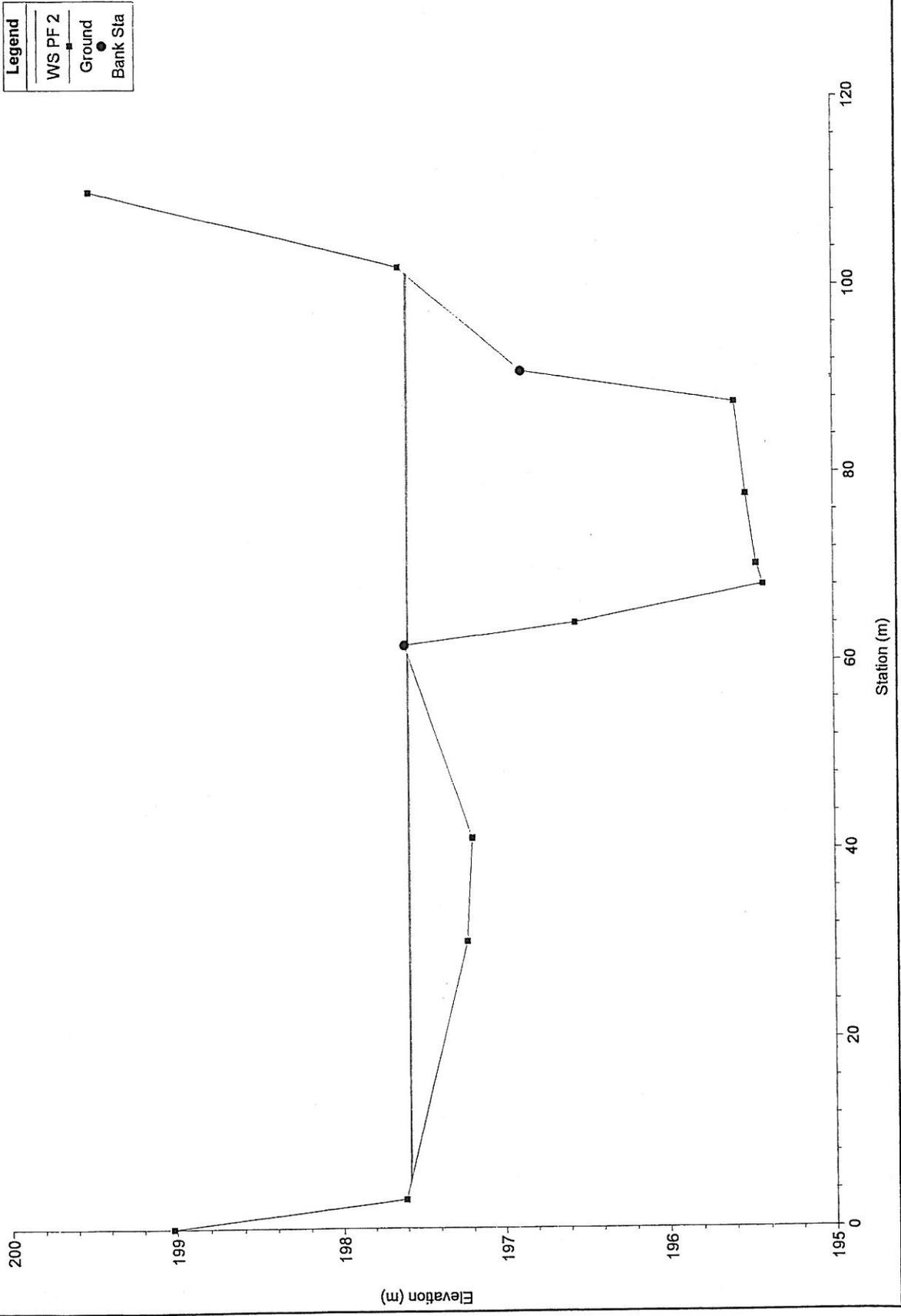


stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
A valle innesto Scolmatore RS = 2995 Profilo 2

Legend	
—	WS PF 2
—■—	Ground
●	Bank Sta

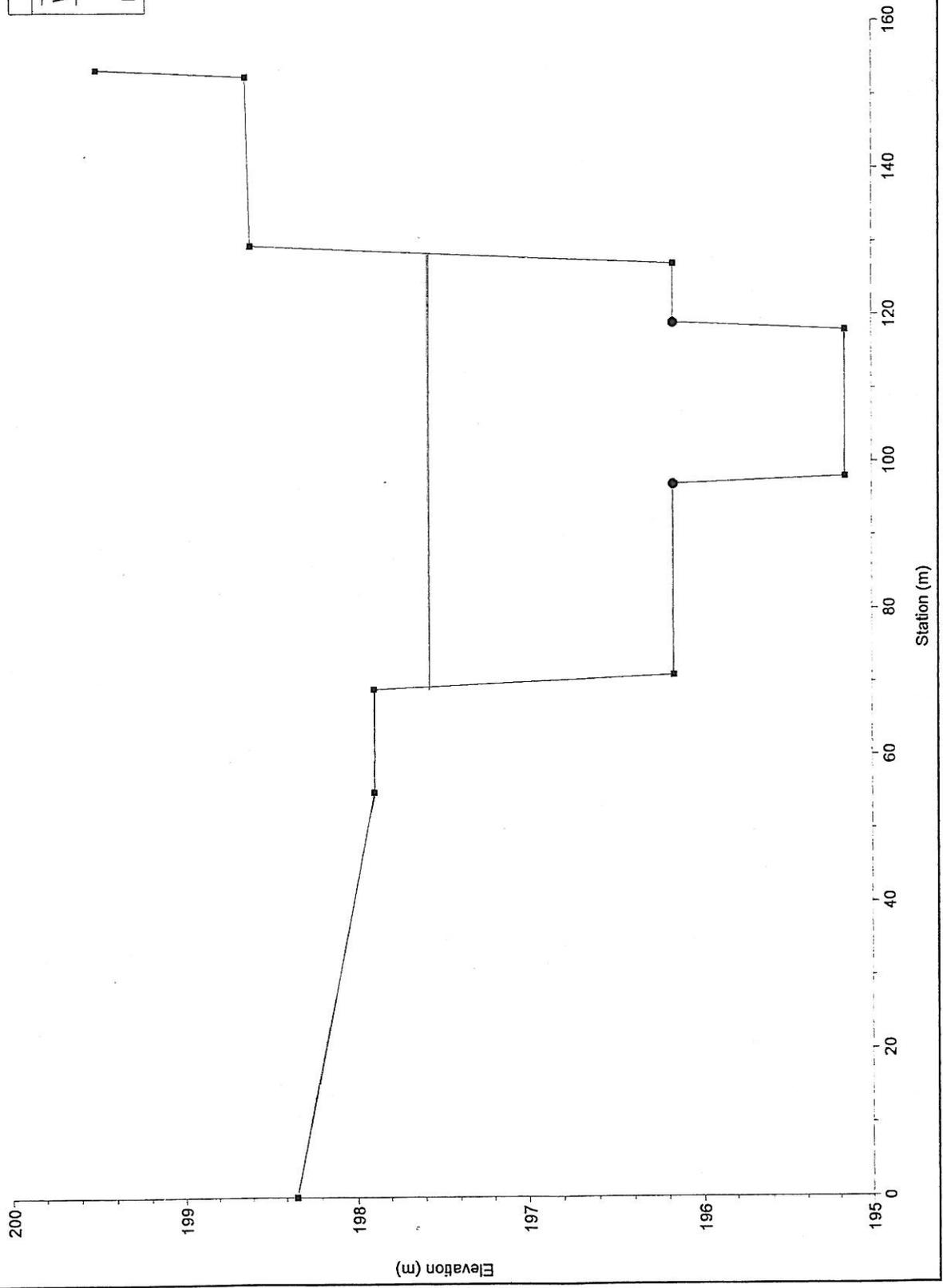


stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Immobiliare Europa modificata RS = 2770 Profilo 2

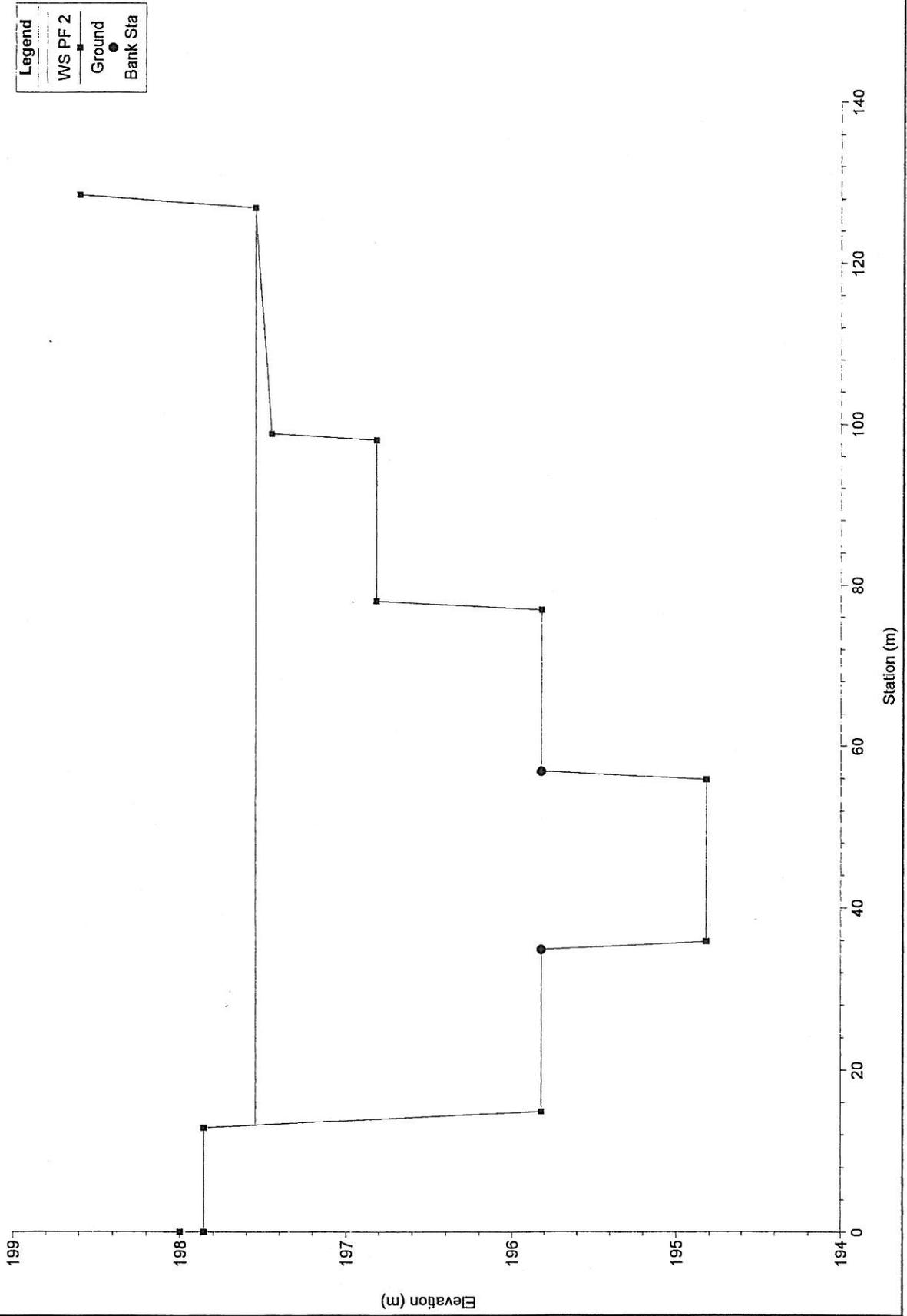


stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Curva Tecno-parco RS = 2620 Profilo 2

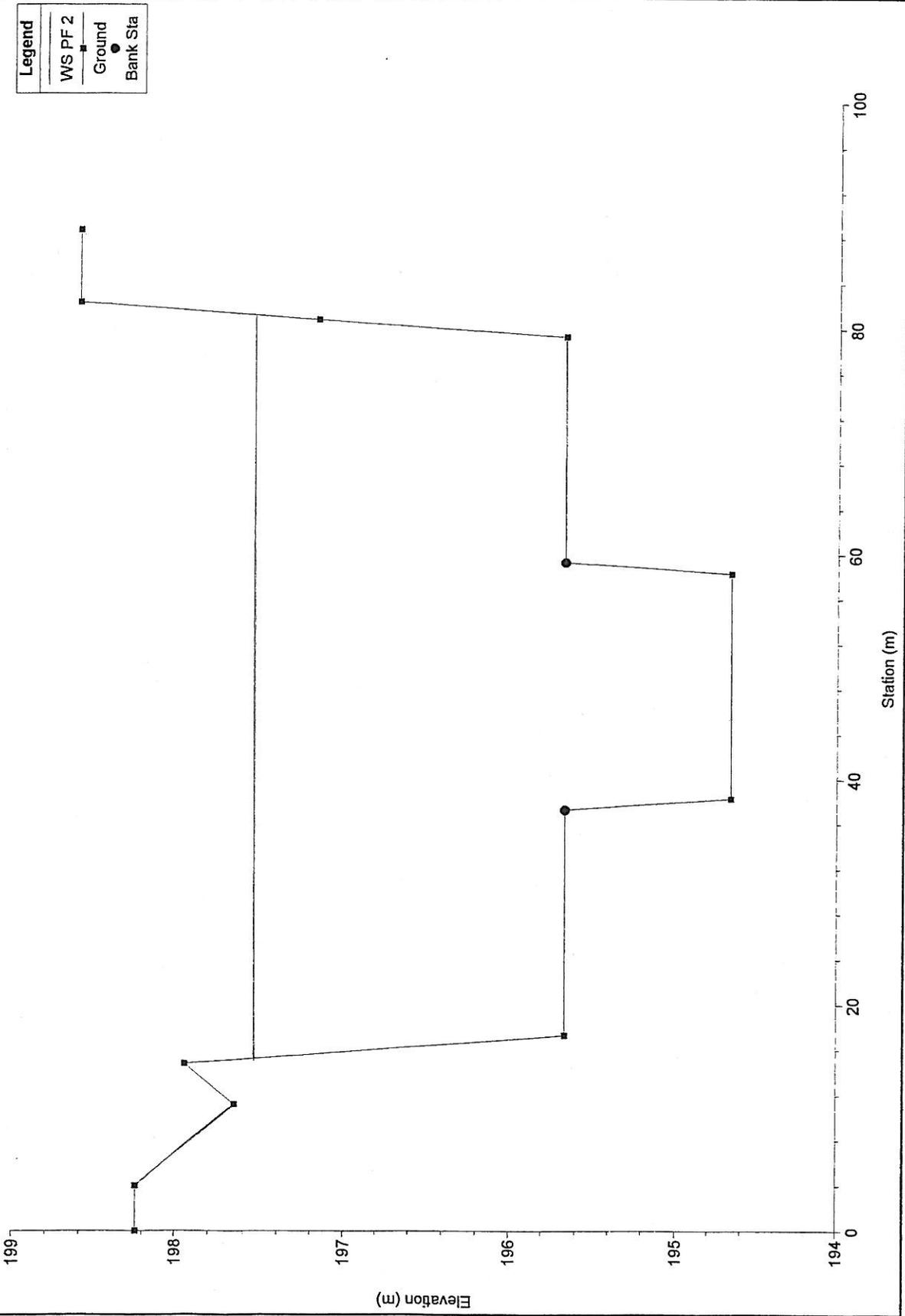
Legend	
—	WS PF 2
—■—	Ground
●	Bank Sta



stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Tecnoparco RS = 2470 Profilo 2

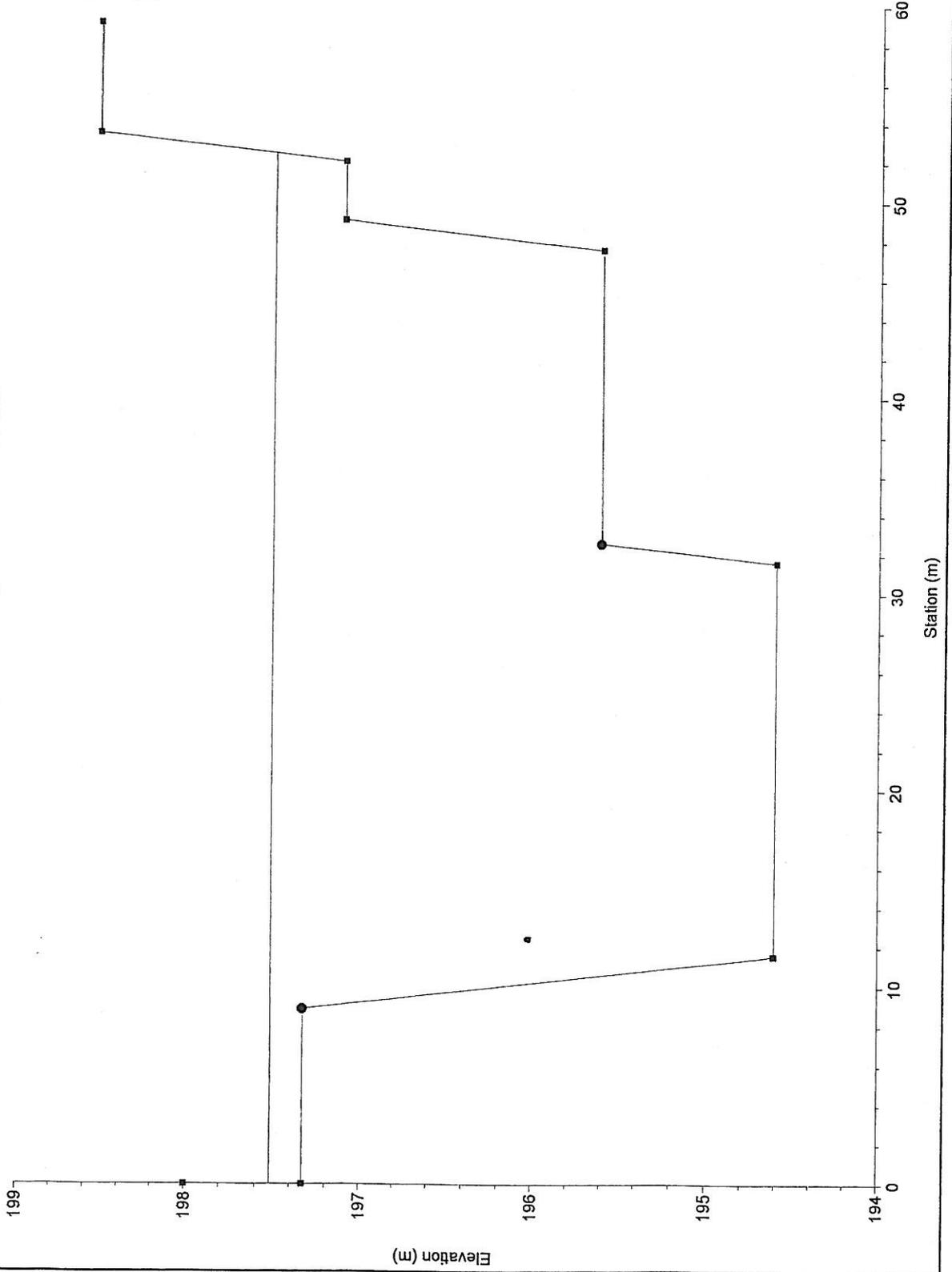


stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Tecnoparco RS = 2350 Profilo 2



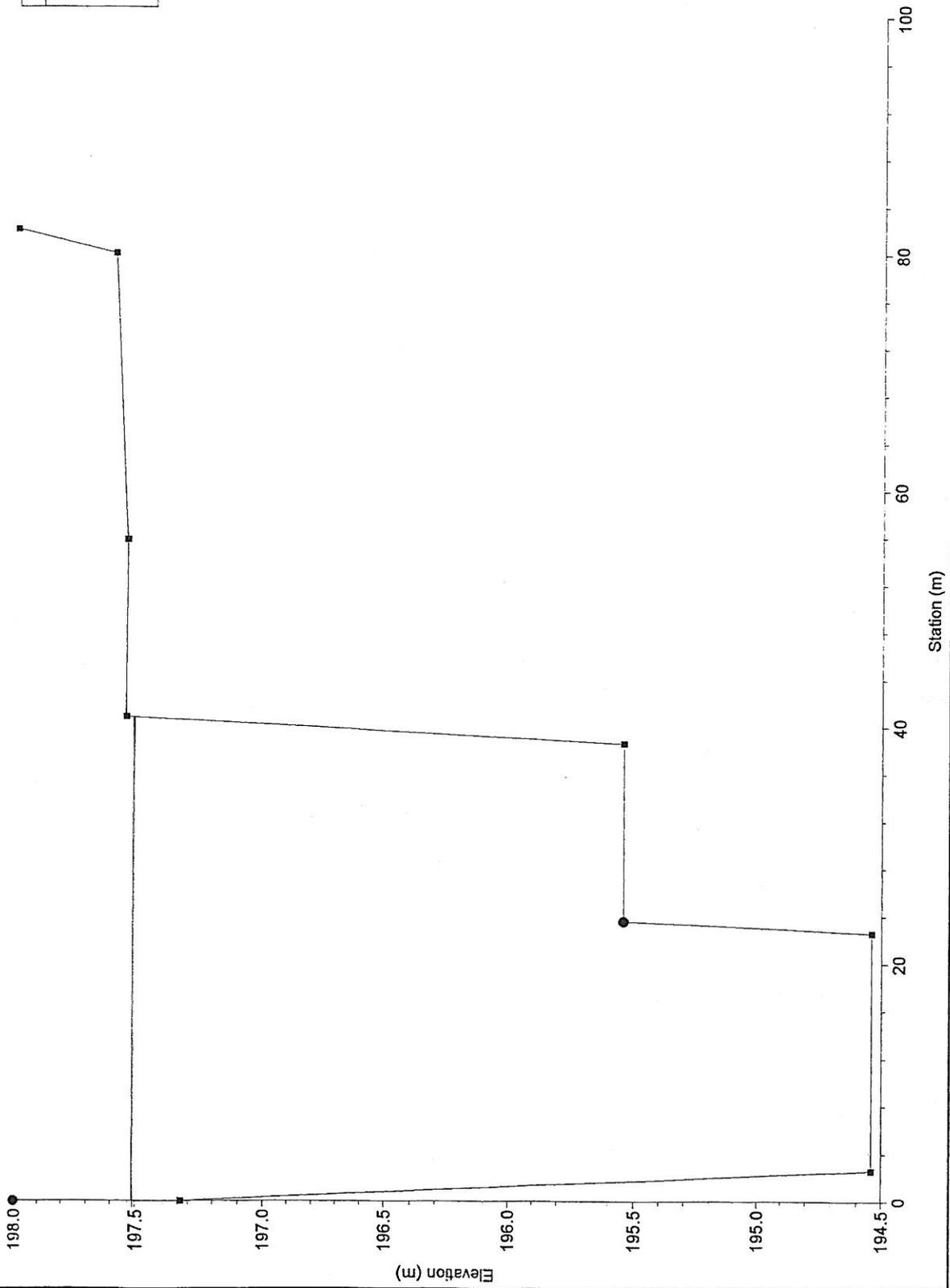
stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Primo capannone Tecnoparco RS = 2280 Profilo 2

Legend
WS PF 2
Ground
Bank Sta

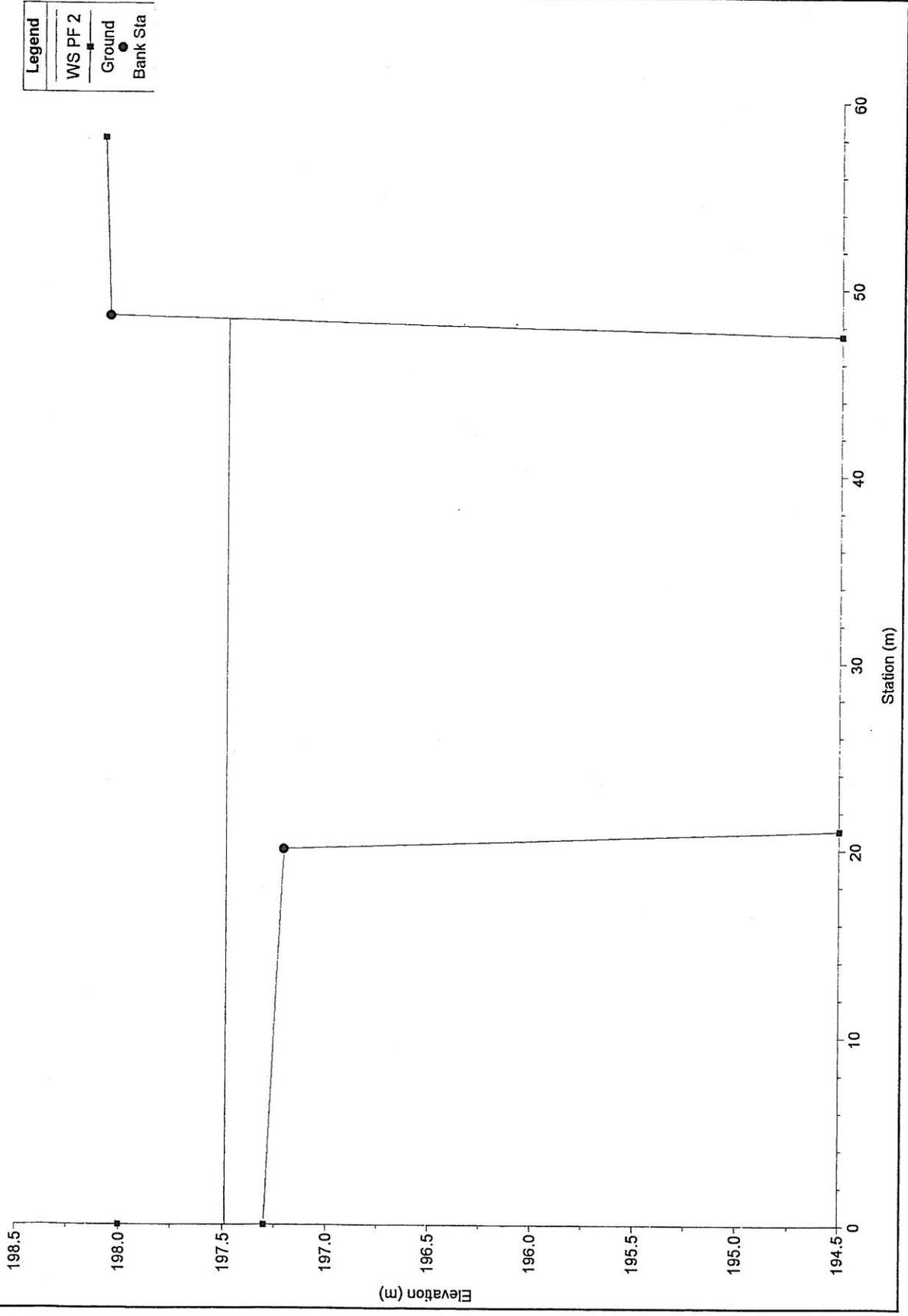


stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Tecnoparco inizio RS = 2250 Profilo 2

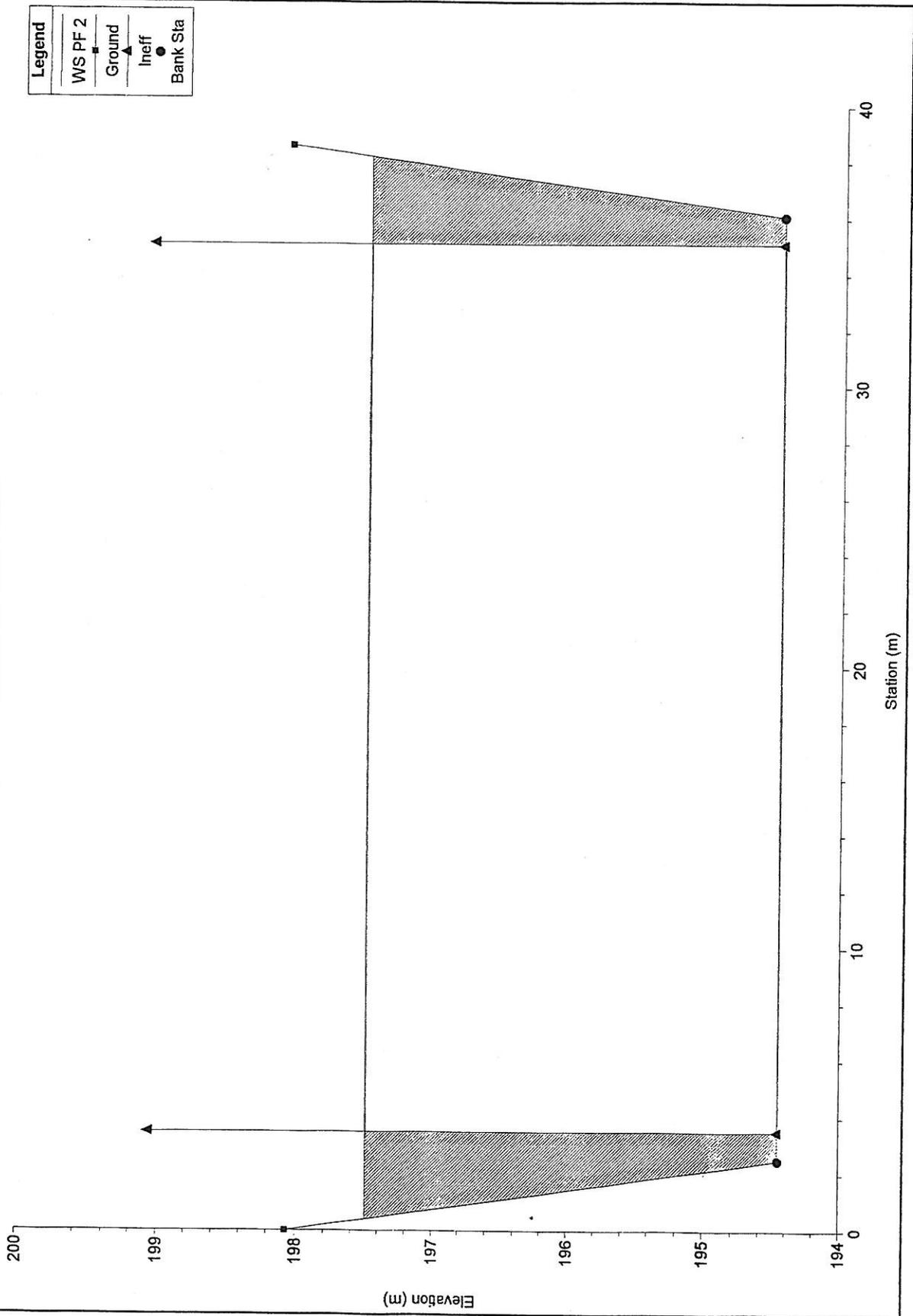
Legend	
WS PF 2	—■—
Ground	—●—
Bank Sta	●



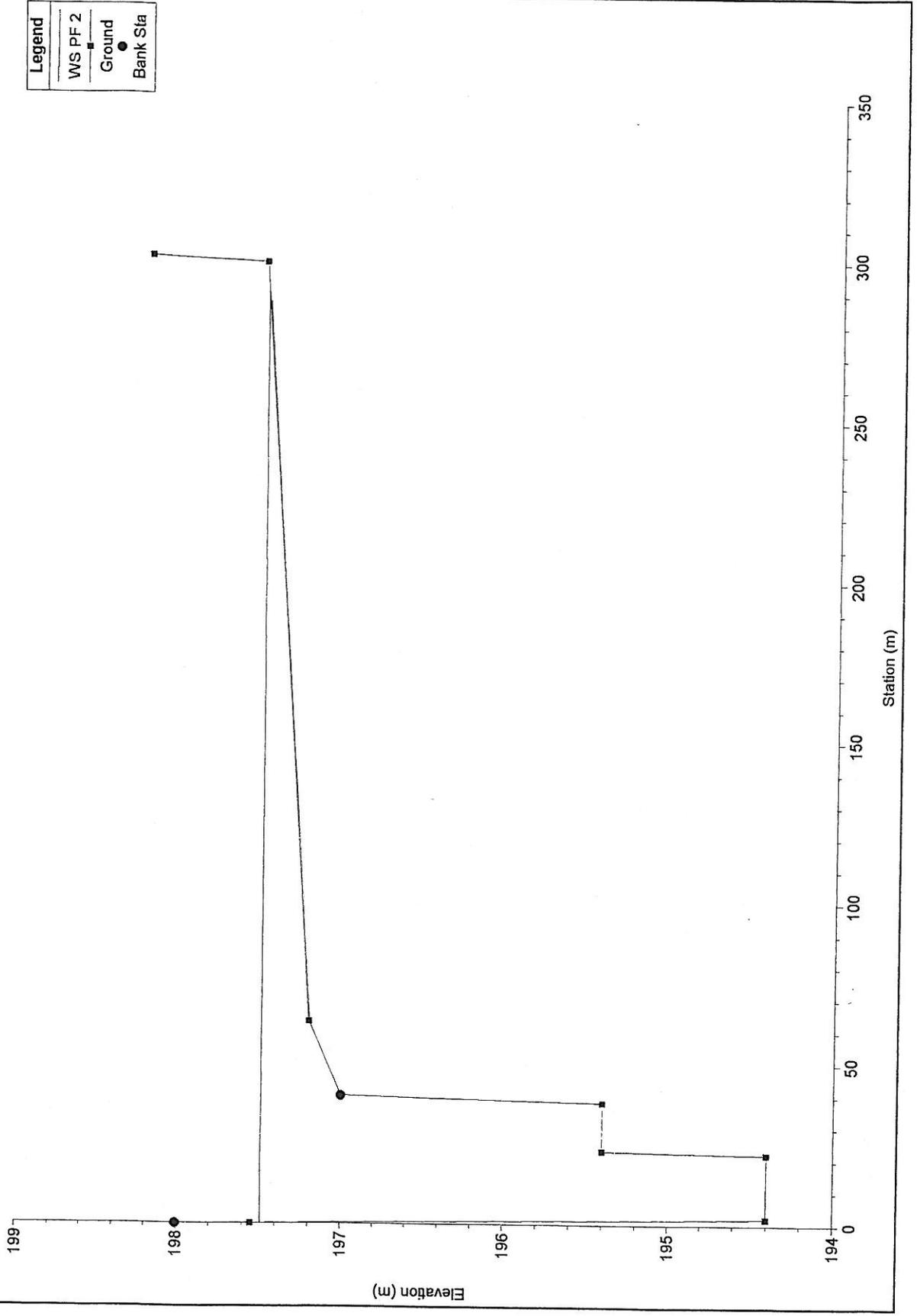
stronetia2 Stronetta Baveno 2/12/00
Cabina Enel vicino Ponte Garlanda RS = 2210 Profilo 2



stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Fine ponte di via garlanda RS = 2190 Profilo 2

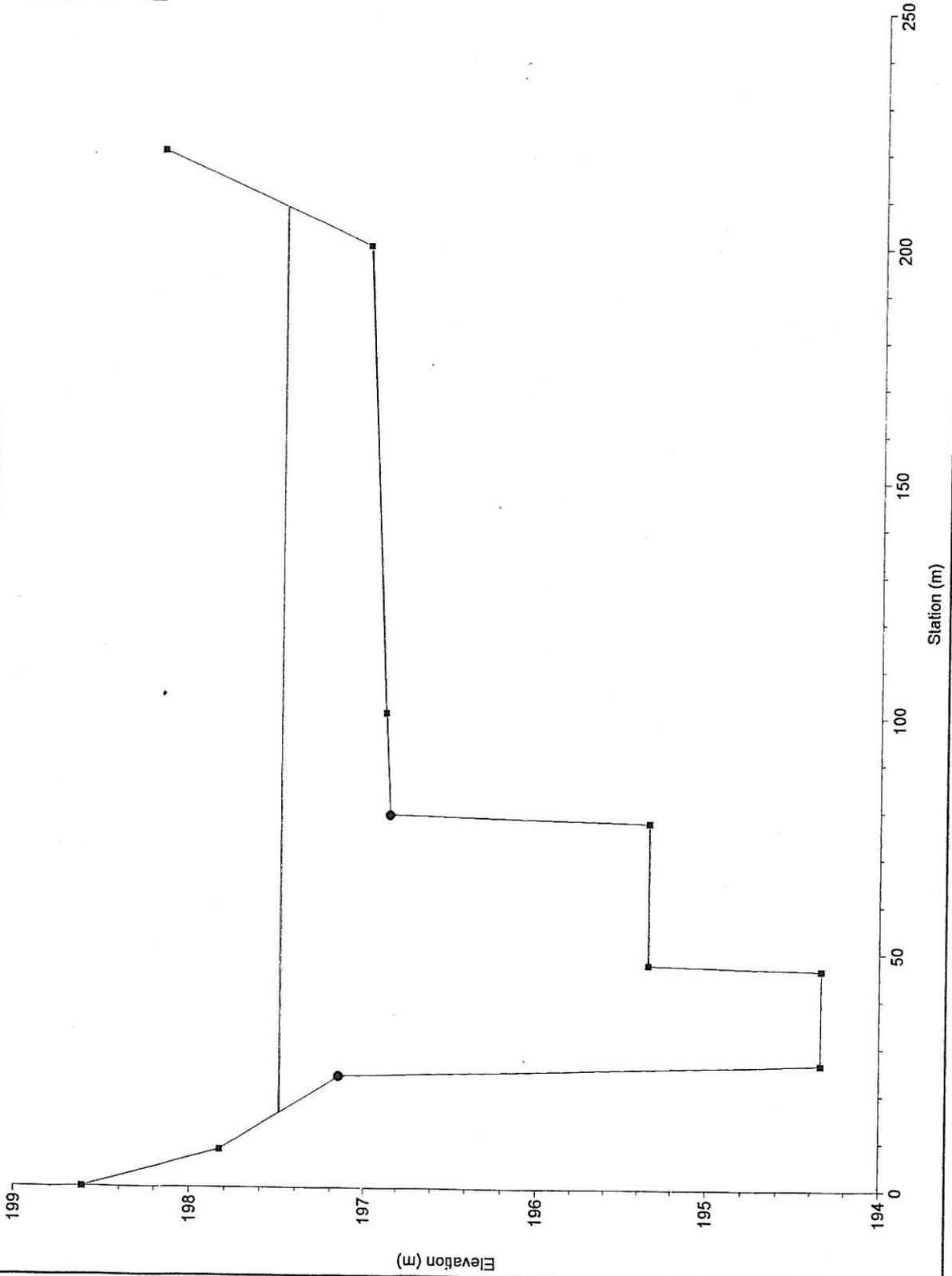


stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Appena a valle P. di Via Garifanda RS = 2135 Profilo 2

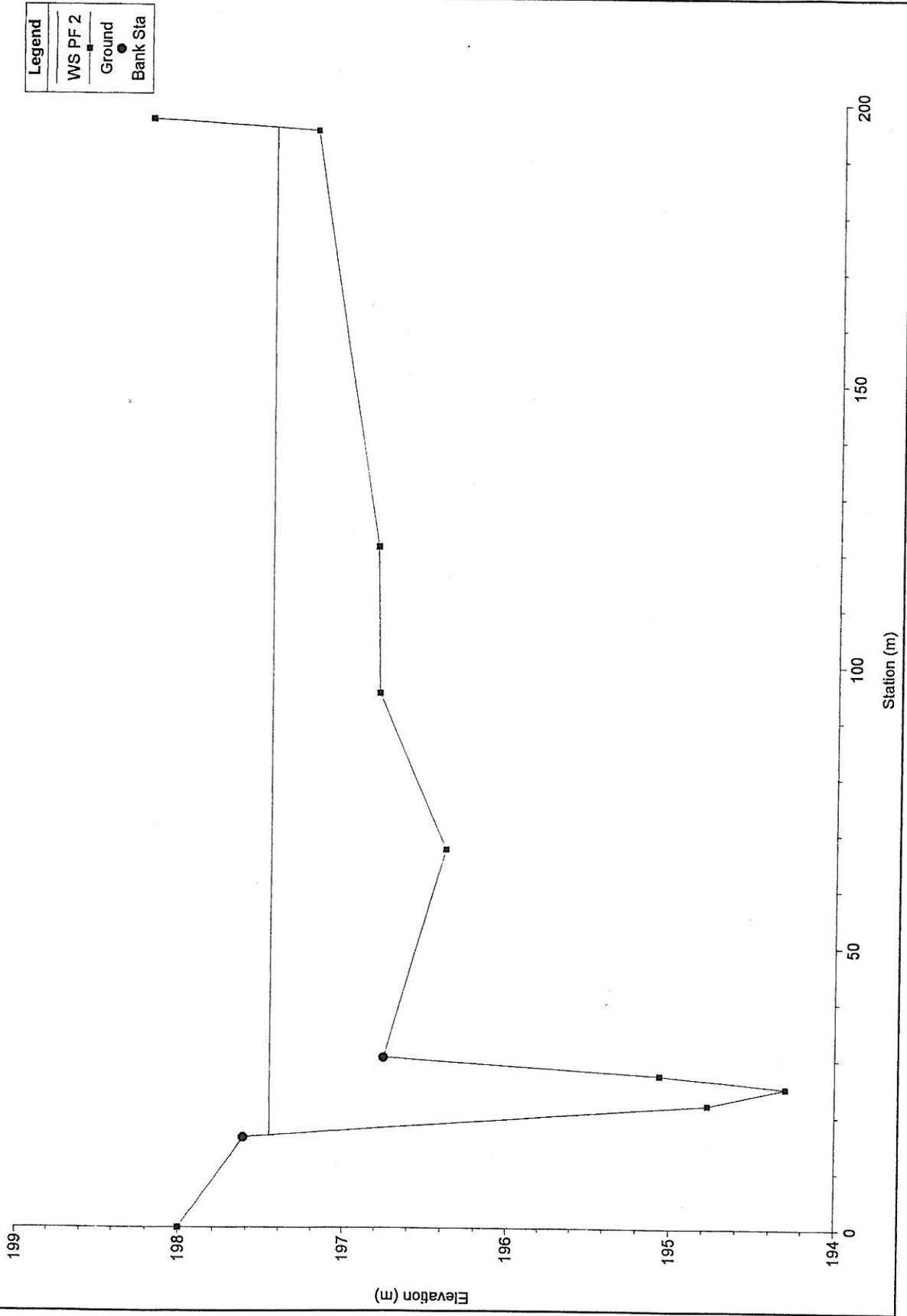


stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
A valle P. di via Garlanda RS = 2060 Profilo 2

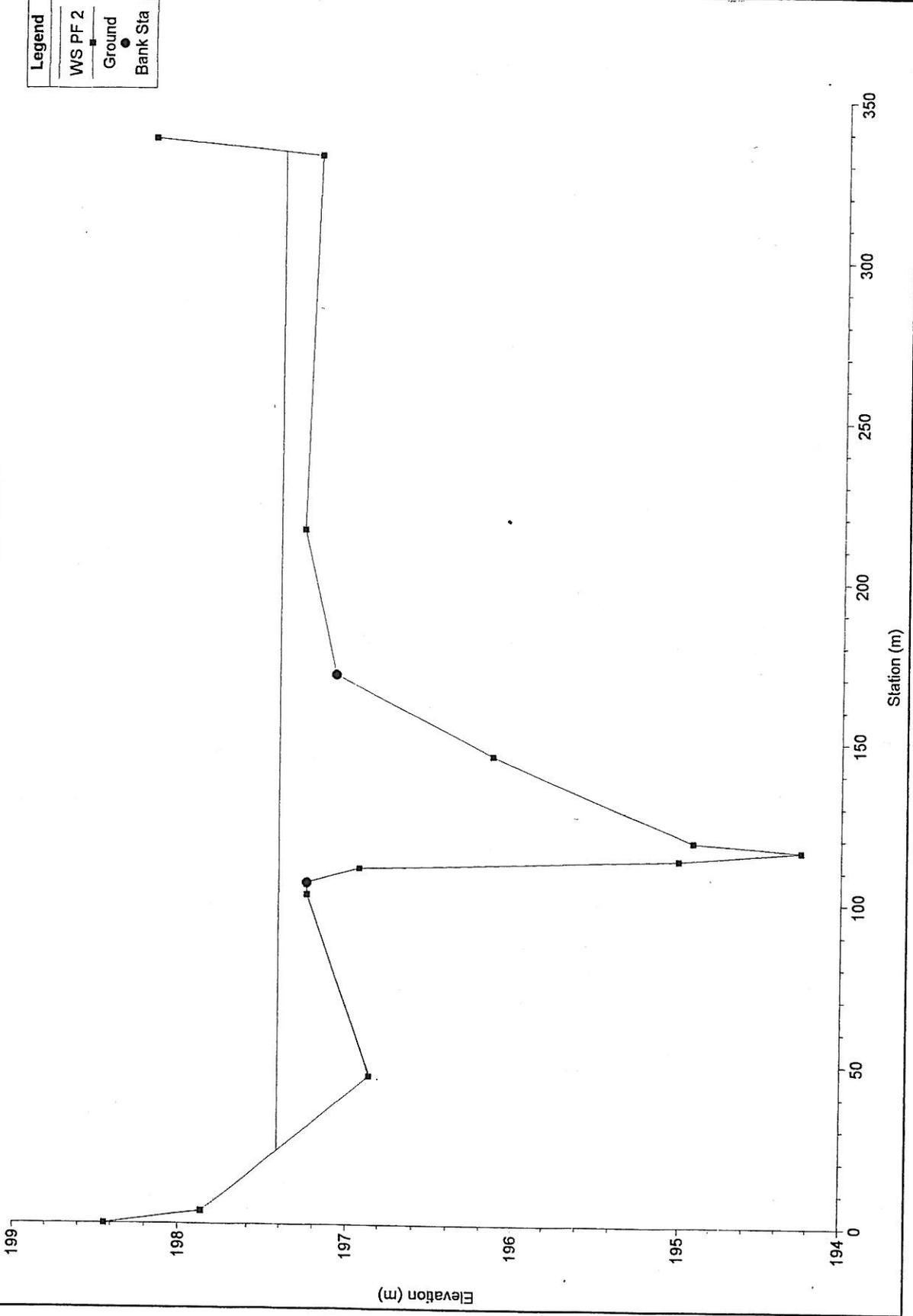
Legend	
WS PF 2	■
Ground	●
Bank Sta	●



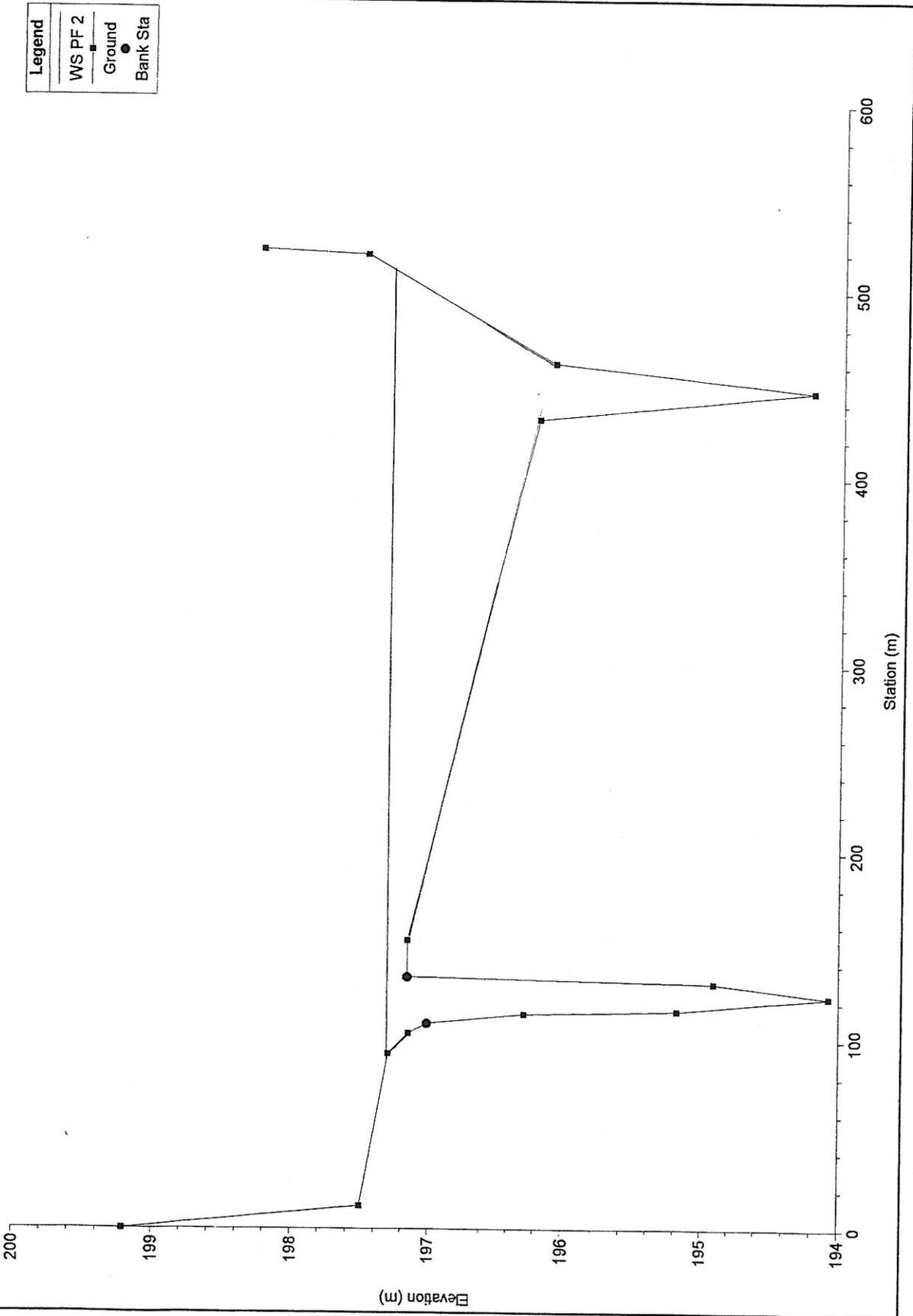
stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
A valle ponte di Via Garlanda RS = 1960 Profilo 2



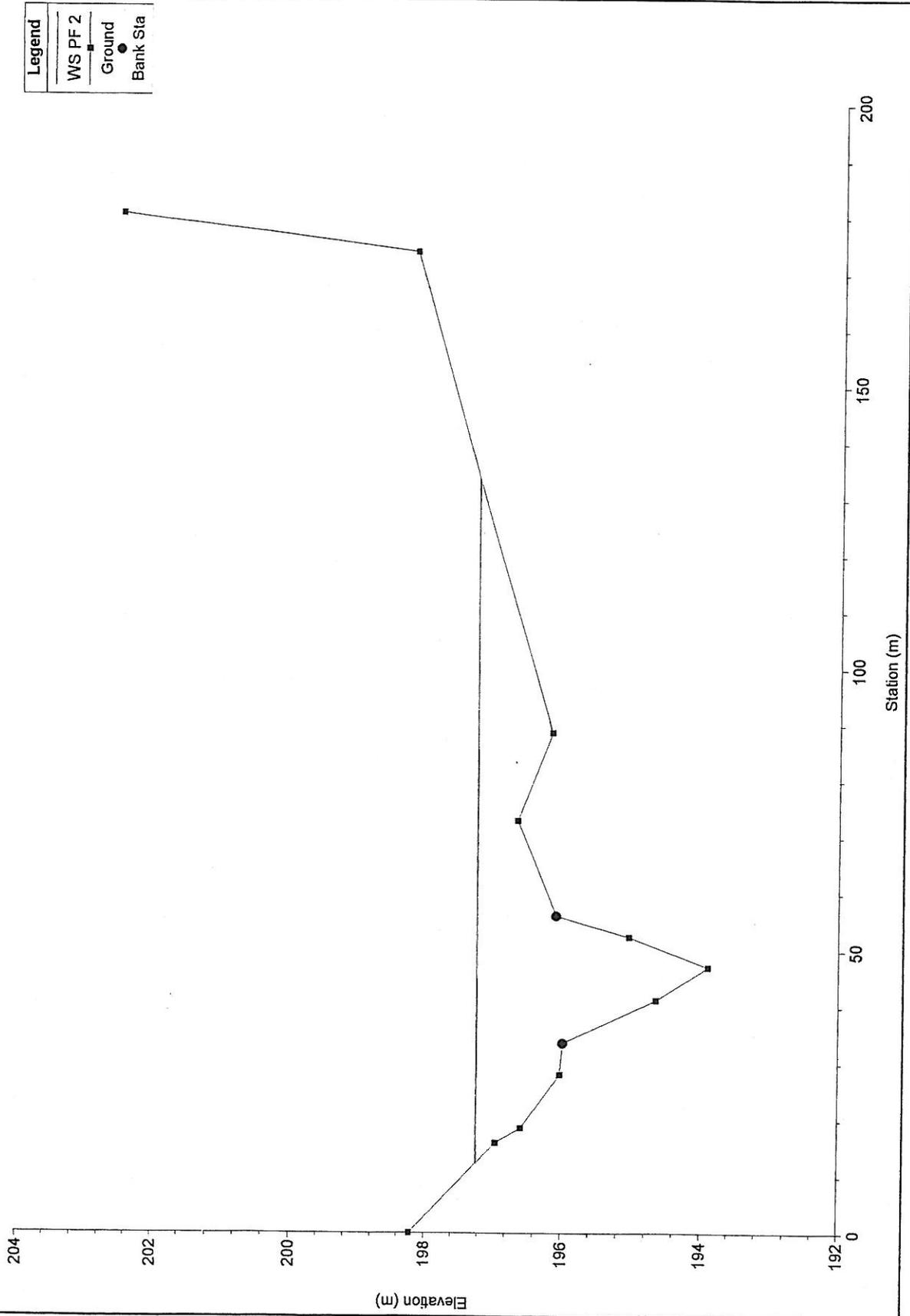
stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Attraversamento metanodotto RS = 1825 Profilo 2



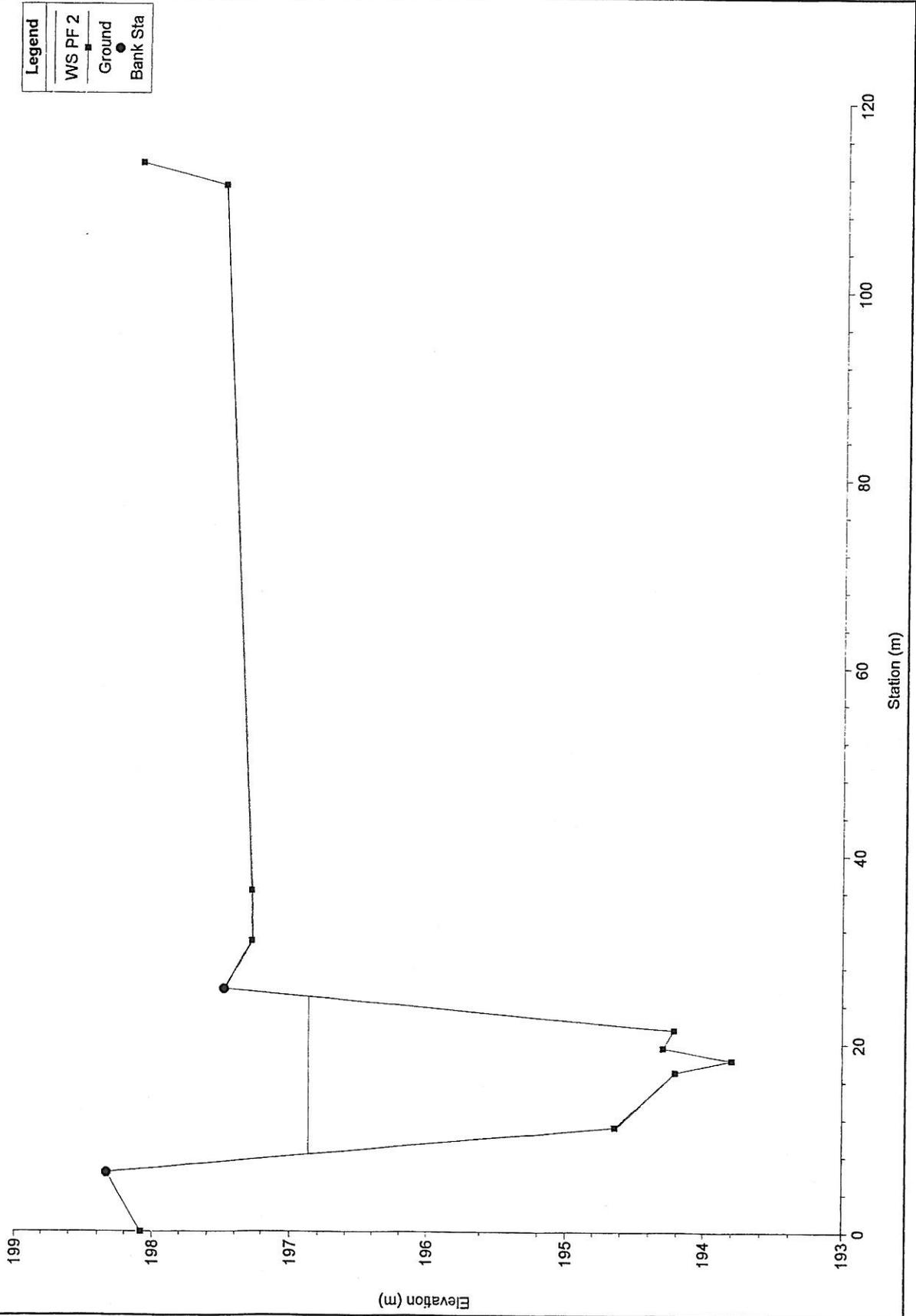
stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Cantiere Bellani RS = 1490 Profilo 2



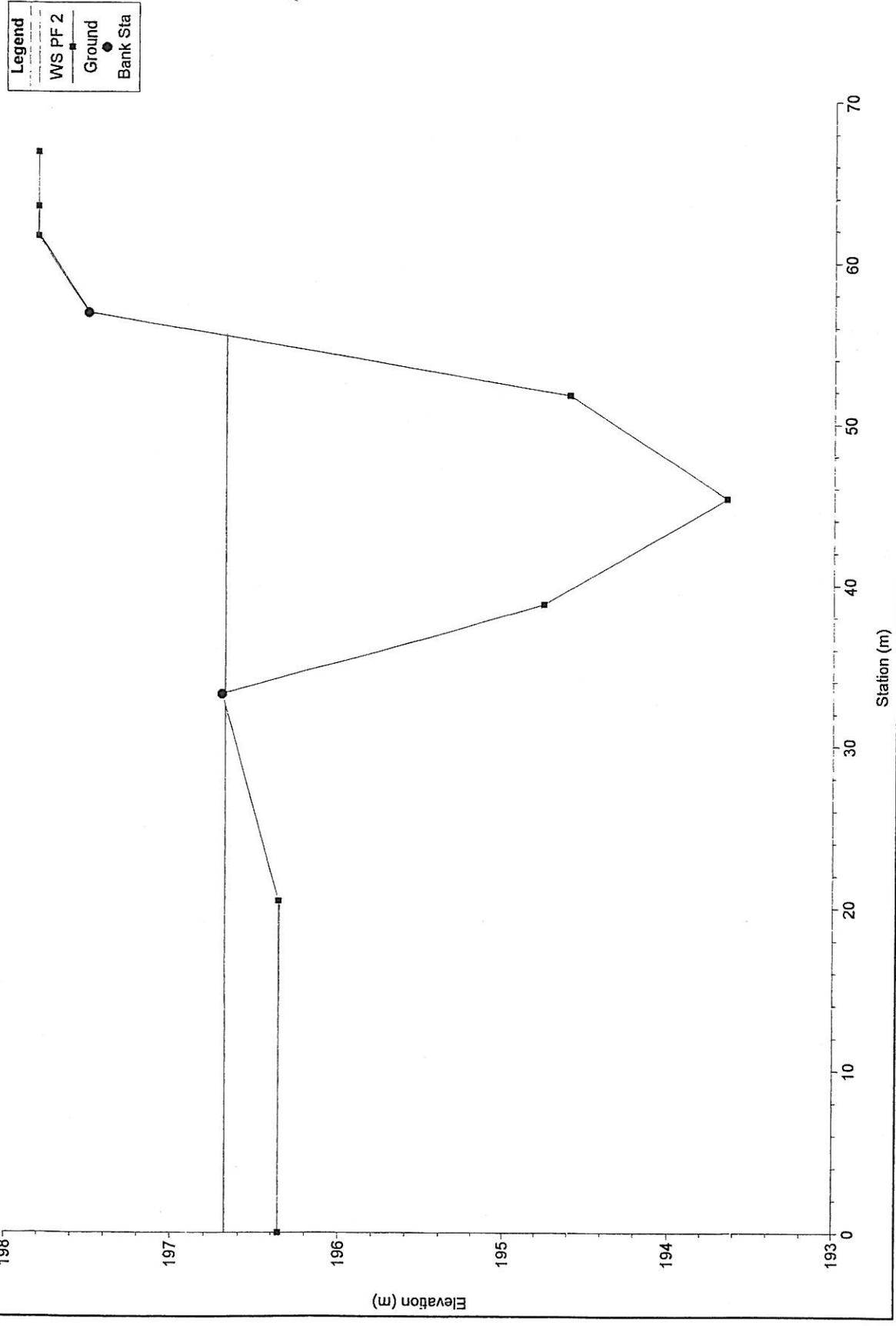
stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
A monte ponticello Villaggio Ferialo RS = 1185 Profilo 2



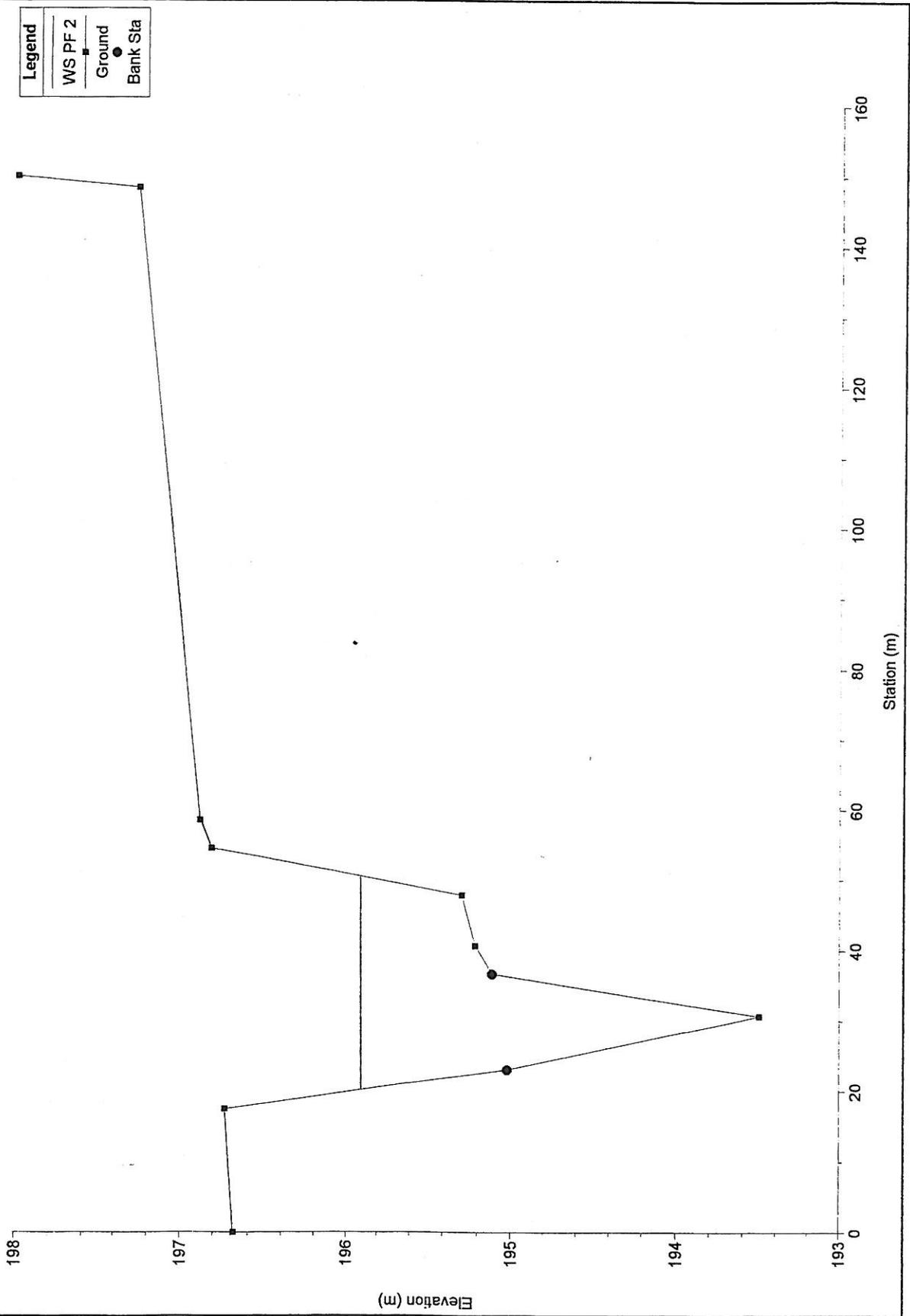
stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Villaggio Feriolo RS = 955 Profilo 2



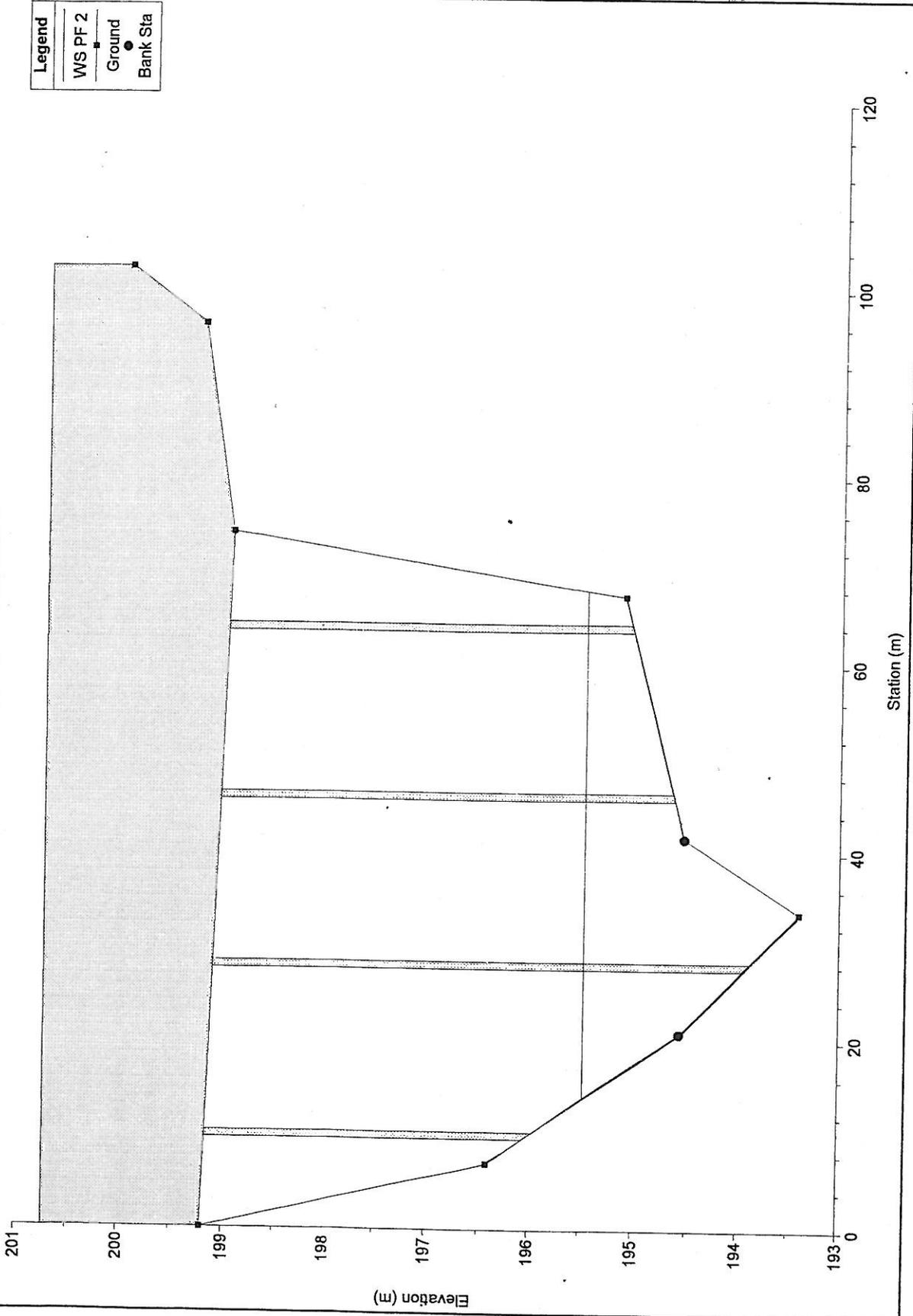
stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
A monte laghetto pescatori RS = 785 Profilo 2



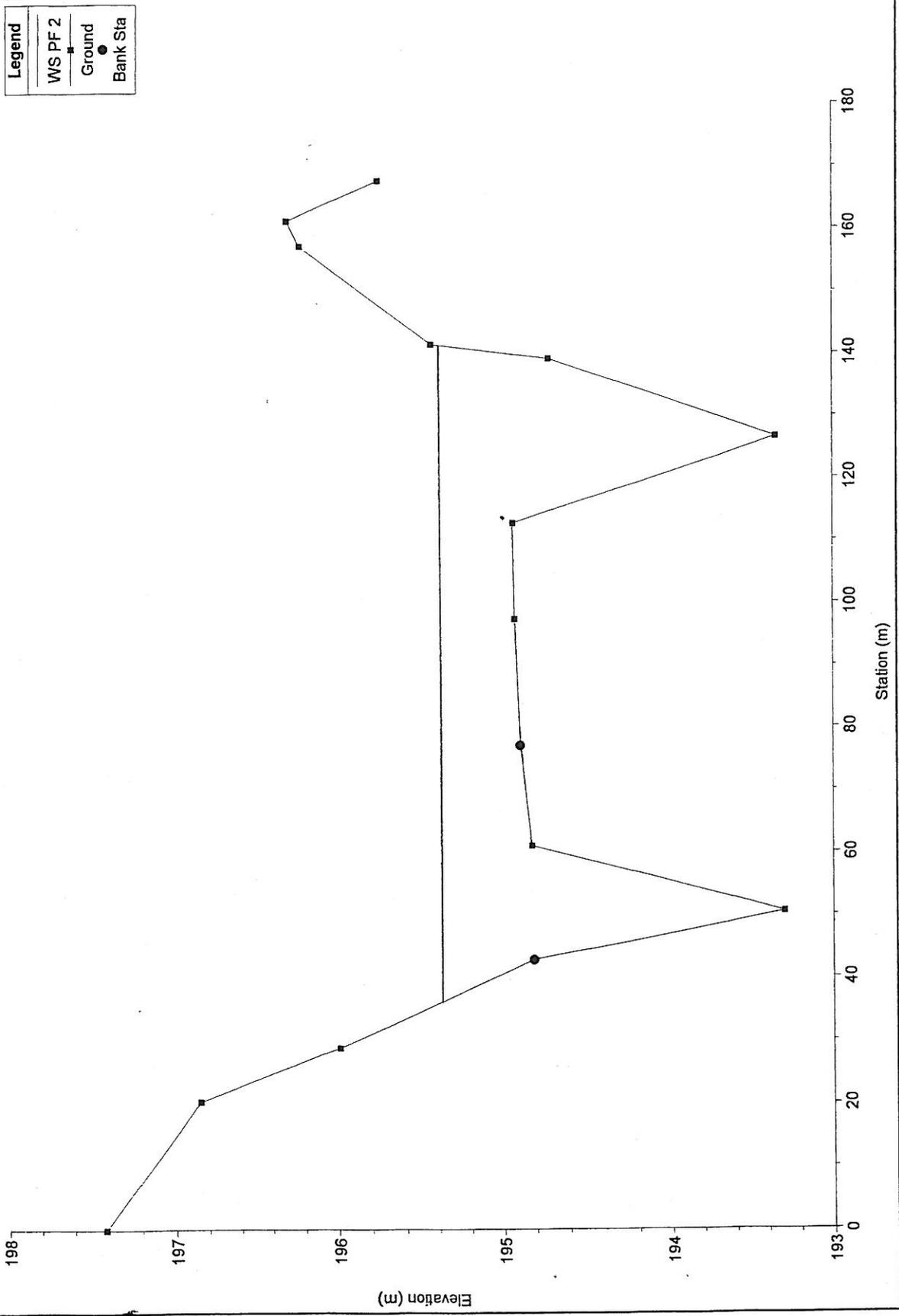
stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
A valle laghetto pescatori RS = 530 Profilo 2



stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
Ponte s.s. RS = 305 BR D Profilo 2



stronetta2 Stronetta Baveno 2/12/00
A valle ponte SS. RS = 185 Profilo 2





Schede sugli effetti e sui danni indotti da fenomeni di instabilità naturale

*Informazioni sugli effetti morfologici e sui danni indotti da fenomeni di
instabilità naturale, di interesse per il comune di:*

Baveno
(Verbano-Cusio-Ossola)

Centro Regionale per le Ricerche Territoriali e Geologiche

Data: 20/12/2006

Scheda	251679	Vittime
Inizio processo*	18670315	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>
Fine processo*	18670315	
Comune	BAVENO	
Località	FERIOLO	
Corso d'acqua	LAGO MAGGIORE	
Bacino	TICINO FIUME	
Morfologia	-	
Attività	Attività lacustre	
Tipologia	-	
Effetti		
Danni	Vittime Edifici distrutti Tronco stradale e/o ferroviario danneggiato Infrastrutture distrutte	
Coordinata x	459798	Ubicazione genericamente attribuita alla località'
Coordinata y	5086532	Area (ha) 0
Codice archivio	7013/1867/1	
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (15/03/1867): AVVALLAMENTO DI SPONDA DISTRUGGE 7 CASE E PROVOCA 14 VITTIME IN LOCALITA' FERIOLO.	
Osservazioni date	ORE 17 DATA DELL'EVENTO.	
Fonti	01. GIORNALE DEL GENIO CIVILE (PARTE NON UFFICIALE), N. 3,1867: AVVALLAMENTO DI FERIOLO (N. 18); 01. SUGLI AVVALLAMENTI DI SPONDA AVVENUTI LUNGO LE RIVE DEL LAGO MAGGIORE - LETTERA AL SIG. B. GASTALDI; SPEZIA G.; TORINO, 1871. 02. GAZZETTA PIEMONTESE, 19 E 21 MARZO 1867. 02. LA DORA BALTEA, 28 MARZO 1867: FENOMENI GEOLOGICI. 02. "IL DISASTRO DI FERIOLO", LA VOCE DEL LAGO MAGGIORE, ANNO 2° N. 12 (22/03/1867). 02. "FERIOLO", LA VOCE DEL LAGO MAGGIORE, ANNO 2° N. 13 (29/03/1867). 02. "FERIOLO", LA VOCE DEL LAGO MAGGIORE, ANNO 2° N. 17 (26/04/1867). 05. PROGETTO ESECUTIVO COLLEGAMENTO TRA LO SVINCOLO DI BAVENO E LA S.S. DEL SEMPIONE - AUTOSTRADA DEI TRAFORI	
Allegati	09. - CARTA ALLA SCALA 1:25.000 - CARTA SCHEMATICA ALLA SCALA 1:6.000 RIDOTTA DA A3 AD A4 CON UBICAZIONE DEGLI AVVALLAMENTI DI SPONDA. - CARTA FOTOGRAMMETRICA ALLA SCALA 1:5.000 DI BAVENO 12. CARTOLINA ILLUSTRATA DELL'EPOCA CON L'IMMAGINE DELLA SPONDA FRANATA	
Litologia	"STRATO DI ARGILLE BLEU ... FORTEMENTE INCLINATO ... SUL QUALE INSISTE UNO STRATO DI ARGILLA LIMACCIOSA CONTENENTE SOSTANZE LEGNOSE"	
Morfologia	SPONDA DEL LAGO MAGGIORE	
Processi	AVVALLAMENTO IMPROVISO PRECEDUTO DI CIRCA UN'ORA DA UN MOVIMENTO SUBACQUEO CHE PROVOCO' UN RIALZO DEL PELO D'ACQUA DI CIRCA 60 CM. "... IL TERRENO SI SCREPOLO' IN LARGHE FESSURE E	

SPROFONDO' TRASCINANDO CON SE' SIA LE CASE IN RIVA AL LAGO CHE ALCUNE ALTRE CASE CHE STAVANO DIETRO LA S.S. DEL SEMPIONE ..."

Cause

CAUSE PREDISPONENTI:

-GEOLITOLOGICHE (NATURA DEI MATERIALI, STATO DI SATURAZIONE IN ACQUA);

-ANTROPICHE (SOVRACCARICO PER LA COSTRUZIONE DEL MOLO).

CAUSE DETERMINANTI: ECCEZIONALE MAGRA DEL LAGO.

Descrizione danni

01. DISTRUTTE 7 CASE.

19. 14/17 VITTIME.

05. CROLLATO UN TRATTO DI 60 METRI DELLA STRADA STATALE PER IL SEMPIONE.

16. CROLLATO UN MOLO IN COSTRUZIONE.

Interventi

OPERE DI DIFESA SPONDALE.

COSTRUZIONE DI UNA NUOVA STRADA SULLA ROCCIA.

Osservazioni

(GENIO CIVILE): DURANTE LA COSTRUZIONE DELLA FERROVIA SI PRODUSSE MOLTE FRANE IN TERRENI APPARENTEMENTE SOLIDI MA IN REALTA' SOVRAPPosti ALLE ARGILLE BLEU, LE QUALI CEDEVANO QUANDO VENIVANO SOVRACCARICATE, NON TROVANDO ALCUN CONTRASTO AL PIEDE. NEGLI ULTIMI 10 ANNI IL TERRENO SU CUI SI COSTRUIVA IL MOLO SI RIALZO' DI 1 M. NELL'APRILE DELLO STESSO ANNO UN'ALTRA PICCOLA PARTE DI SPIAGGIA FU INTERESSATA DAL FENOMENO.

Scheda 251679

Scheda	291389	
Inizio processo*	1868	*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG
Fine processo*	1868	
Comune	BAVENO	
Località	LUNGO IL T. SELVASPESSA	
Corso d'acqua	SELVASPESSA TORRENTE	
Bacino	2*INT. LAGO MAGGIORE	
Morfologia	Conoide	
Attività	Attività' fluviale e torrentizia	
Tipologia	Piena	
Effetti	Alluvionamento fine Alluvionamento grossolano	
Danni	Danni non precisati	
Coordinata x	461000	Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo
Coordinata y	5084500	Area (ha) 60
Codice archivio	7013/1868/1	
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (1868): IL T. SELVASPESSA FUORIESCE DALL'ALVEO NATURALE DEPOSITANDO RILEVANTI SPESSORI DI MATERIALE SULLE FASCE SPONDALI.	
Osservazioni date	ANNO DELL'EVENTO ALLUVIONALE	
Fonti	03. STUDIO IDROGEOLOGICO DEL T. SELVASPESSA PER LA DEFINIZIONE DI NUOVI LIMITI DEI VINCOLI GEOLOGICI DI PIANO REGOLATORE COMUNALE. RELAZIONE DEL DR. GEOL. I. ISOLI PER IL COMUNE DI BAVENO (NO) (04/1994).	
Allegati	09. CARTA ALLA SCALA 1:25.000	
Cause	EVENTO ALLUVIONALE.	
Osservazioni	SI PRESUME CHE MOLTE OPERE DI ARGINATURA SIANO STATE ESEGUITE DOPO TALE EVENTO.	

Scheda 291389

Scheda	251680		
<i>Inizio processo*</i>	18691122	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>	
<i>Fine processo*</i>	18691122		
<i>Comune</i>	BAVENO		
<i>Località</i>	TRA FERILO E BAVENO		
<i>Corso d'acqua</i>	LAGO MAGGIORE		
<i>Bacino</i>	TICINO FIUME		
<i>Morfologia</i>	-		
<i>Attività</i>	Attività lacustre		
<i>Tipologia</i>	-		
<i>Effetti</i>			
<i>Danni</i>	Danni non precisati		
<i>Coordinata x</i>	460704	Ubicazione calcolata su base topografica	
<i>Coordinata y</i>	5086314	<i>Area (ha)</i>	78.78
<i>Codice archivio</i>	7013/1869/1		
<i>Riassunto</i>	COMUNE DI BAVENO (NOVEMBRE 1869): AVVALLAMENTO DI SPONDA TRA FERILO E BAVENO.		
<i>Osservazioni date</i>	DATA DELL'EVENTO. ORE 10		
<i>Fonti</i>	02. GAZZETTA PIEMONTESE, 25 NOVEMBRE 1869. 02. GAZZETTA DEL POPOLO, 4 DICEMBRE 1869. 02. "BAVENO", LA VOCE DEL LAGO MAGGIORE, ANNO 4° N.48 (26/11/1869). 05. PROGETTO ESECUTIVO COLLEGAMENTO TRA LO SVINCOLO DI BAVENO E LA S.S. DEL SEMPIONE - AUTOSTRADA DEI TRAFORI (02/1992)		
<i>Allegati</i>	09. CARTA ALLA SCALA 1:25.000		
<i>Morfologia</i>	SPONDA DEL LAGO MAGGIORE		
<i>Processi</i>	FENOMENO IMPROVVISO SEGUITO DA UN' ONDA LACUALE		
<i>Parametri</i>	LUNGHEZZA DEL TRATTO INTERESSATO: CA. 350 METRI LARGHEZZA: 10 METRI		
<i>Cause</i>	STRAORDINARIA MAGRA DEL LAGO		

Scheda 251680

Scheda	251683	
<i>Inizio processo*</i>	18740310	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>
<i>Fine processo*</i>	18740310	
<i>Comune</i>	BAVENO	
<i>Località</i>	FERIOLO, CASE GALLI	
<i>Corso d'acqua</i>	LAGO MAGGIORE	
<i>Bacino</i>	TICINO FIUME	
<i>Morfologia</i>	-	
<i>Attività</i>	Attività lacustre	
<i>Tipologia</i>	-	
<i>Effetti</i>		
<i>Danni</i>	Danni non precisati	
<i>Coordinata x</i>	459798	Ubicazione calcolata su base topografica
<i>Coordinata y</i>	5086532	Area (ha) 0
<i>Codice archivio</i>	7013/1874/1	
<i>Riassunto</i>	COMUNE DI BAVENO (MARZO 1874): AVVALLAMENTO DI SPONDA IN LOCALITA' FERIOLO.	
<i>Osservazioni date</i>	DATA DELL'EVENTO, ORE 11	
<i>Fonti</i>	01. FANTOLI G. (1897): SUL REGIME IDRAULICO DEI LAGHI. MILANO, HOEPLI, 349 P. (PAG. 344) 01. ERRERA C. (1902): L'INCREMENTO DEL DELTA DELLA TOCE NELL'EPOCA STORICA. BOLL. SOC. GEOGR. IT., ROMA, 36 (39), SERIE 4, VOL. 3. (PAG. 881)	
<i>Allegati</i>	09. CARTA IN SCALA 1:25.000	
<i>Morfologia</i>	SPONDA DEL LAGO MAGGIORE	
<i>Parametri</i>	LUNGH. DEL TRATTO DI SPIAGGIA INTERESSATA: 125 METRI LARGH.: 12-15 METRI	
<i>Cause</i>	MAGRA DEL LAGO MAGGIORE	
<i>Descrizione danni</i>	SECONDO ERRERA "DISASTROSI" COME NEL 1867 E NEL 1869	

Scheda 251683

Scheda	290841
Inizio processo*	18800907 *Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG
Fine processo*	18800907
Comune	BAVENO
Località	CAPOLUOGO
Corso d'acqua	SELVASPESSA TORRENTE
Bacino	MAGGIORE LAGO
Morfologia	Asta torrentizia
Attività	Attività' fluviale e torrentizia
Tipologia	Piena
Effetti	Erosione Allagamento
Danni	Edifici danneggiati Tronco stradale e/o ferroviario distrutto Coltivi distrutti Opere idrauliche distrutte
Coordinata x	460610 Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo
Coordinata y	5084463 Area (ha) 140
Codice archivio	7013/1880/1
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (07/09/1180): IL TORRENTE SELVASPESSA IN PIENA ESONDA PROVOCANDO GRAVI DANNI NEL CAPOLUOGO.
Osservazioni date	DATA RIFERITA ALL'EVENTO
Fonti	02. BAVENO. INONDAZIONE E DISASTRO; LA VOCE DEL LAGO MAGGIORE ANNO 15 N°17 (15/10/1880)
Allegati	09. CARTA ALLA SCALA 1:25.000 CON UBICAZIONE
Effetti	"...IL SELVA SPESSA DEVIAVA DAL SUO CORSO TRAVOLGENDO TRONCHI ED ENORMI MACIGNI, DEVASTANDO PRATERIE, CASCINALI E CASE ..."
Cause	PIOGGE INTENSE
Descrizione danni	02. CASE, CASCINALI E STABILIMENTI INONDATI 04. ROTTURA DELLA STRADA PRINCIPALE CHE IMMETTE ALLE CAVE 13. DISTRUZIONE DI UNA GRANDE ESTENSIONE DI TERRENI 07. DISTRUTTO IL CANALE CHE SERVIVA DA FORZA MOTRICE PER TANTI OPIFICI.

Scheda 290841

Scheda	291390
Inizio processo*	1907 <i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>
Fine processo*	1907
Comune	BAVENO
Località	CAPOLUOGO
Corso d'acqua	SELVASPESSA TORRENTE
Bacino	LAGO MAGGIORE
Morfologia	Conoide
Attività	Attività' fluviale e torrentizia
Tipologia	Piena
Effetti	Disalveamento Alluvionamento fine Alluvionamento grossolano
Danni	Danni non precisati
Coordinata x	461000 Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo
Coordinata y	5084500 Area (ha) 60
Codice archivio	7013/1907/1
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (1907 ?): IL T. SELVASPESSA FUORIESCE IN SPONDA SX DEPOSITANDO RILEVANTI QUANTITA' DI MATERIALE SULLE FASCE SPONDALI.
Osservazioni date	LA DATA E' RIFERITA ALL'EVENTO
Fonti	03. STUDIO IDROGEOLOGICO DEL T. SELVASPESSA PER LA DEFINIZIONE DI NUOVI LIMITI DEI VINCOLI GEOLOGICI DI PIANO REGOLATORE COMUNALE. RELAZIONE DEL DR. GEOL. I. ISOLI PER IL COMUNE DI BAVENO (NO) (04/1994).
Allegati	09. CARTA ALLA SCALA 1:25.000 CON UBICAZIONE INCERTA.
Effetti	A SEGUITO DI UN'OCCLUSIONE IN APICE DI CONOIDE IL TORRENTE ESONDAVA IN SPONDA SX DEPOSITANDO RILEVANTI QUANTITA' DI MATERIALI.
Cause	PIOGGE INTENSE; OCCLUSIONE IN APICE.
Interventi	A SEGUITO DEGLI EVENTI DEL 1868 E DEL 1907 FU ESEGUITO UN SIGNIFICATIVO DISALVEO IN APICE E FURONO AMPLIATI E RINFORZATI GLI ARGINI OTTOCENTESCHI.
Osservazioni	LA DATA DELL'EVENTO NON E' SICURA.

Scheda 291390

Scheda	251657	
<i>Inizio processo*</i>	1924	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>
<i>Fine processo*</i>	1924	
<i>Comune</i>	BAVENO	
<i>Località</i>	OLTREFIUME	
<i>Corso d'acqua</i>	SELVASPESSA TORRENTE	
<i>Bacino</i>	LAGO MAGGIORE	
<i>Morfologia</i>	Conoide	
<i>Attività</i>	Attività' fluviale e torrentizia	
<i>Tipologia</i>	Piena	
<i>Effetti</i>	Disalveamento Allagamento	
<i>Danni</i>	Opere idrauliche danneggiate Edifici danneggiati	
<i>Coordinata x</i>	461109	Ubicazione genericamente attribuita alla località'
<i>Coordinata y</i>	5084597	Area (ha) 0
<i>Codice archivio</i>	7013/1924/1	
<i>Riassunto</i>	COMUNE DI BAVENO (1924): IL T. SELVASPESSA IN PIENA ALLAGA LA FRAZIONE OLTREFIUME.	
<i>Osservazioni date</i>	DATA DELL'EVENTO	
<i>Fonti</i>	03. GENIO CIVILE DI NOVARA. OPERE IDRAULICHE DI 3a CATEGORIA. TORRENTE SELVASPESSA NEL TRATTO ESTENDENTESI PER ML. 500 A MONTE DELLA SUA FOCE NEL LAGO MAGGIORE. PIANO GENERALE DI SISTEMAZIONE. NOVARA, 23 DICEMBRE 1957.	
<i>Allegati</i>	09. CARTA SCALA 1:25.000 CON UBICAZIONE DELLE OPERE ESISTENTI E DI QUELLE DA REALIZZARE.	
<i>Cause</i>	PIOGGE INTENSE	
<i>Descrizione danni</i>	08. ROTTURA DI OPERE DI DIFESA IN SINISTRA. 02. ALLAGATO L'ABITATO DI OLTREFIUME.	
<i>Interventi</i>	COSTRUZIONE DI OPERE DI DIFESA SULLE DUE SPONDE, PULIZIA DELL'ALVEO (€ 80.000.000)	

Scheda 251657

Scheda	251659	
Inizio processo*	19281026	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>
Fine processo*	19281031	
Comune	BAVENO	
Località	CAPOLUOGO	
Corso d'acqua	LAGO MAGGIORE	
Bacino	TICINO FIUME	
Morfologia	-	
Attività	Attività' fluviale e torrentizia	
Tipologia	Piena	
Effetti	Allagamento	
Danni	Edifici danneggiati	
Coordinata x	461609	Ubicazione genericamente attribuita alla località'
Coordinata y	5084097	Area (ha) 0
Codice archivio	7013/1928/1	
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (OTTOBRE 1928): INNALZAMENTO DI LIVELLO DEL LAGO MAGGIORE PROVOCA L'ALLAGAMENTO DI PARTE DEL CAPOLUOGO.	
Osservazioni date	I NUBIFRAGI SONO AVVENUTI IL 26-27/10 E IL 30-31/10	
Fonti	06. GENIO CIVILE DI NOVARA. LETTERA AL MINISTERO LAVORI PUBBLICI: DANNI ALLUVIONI PRODOTTI DAI NUBIFRAGI DEL 26 E 27 E 30-31 OTTOBRE 1928. (N. 913930)	
Allegati	09. CARTA IN SCALA 1:25.000	
Morfologia	SPONDA DEL LAGO MAGGIORE	
Cause	NUBIFRAGI	
Descrizione danni	02. ALLAGATA LA PARTE BASSA DELL'ABITATO	

Scheda 251659

Scheda	291391		
Inizio processo*	1929	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>	
Fine processo*	1929		
Comune	BAVENO		
Località	CAMPO SPORTIVO		
Corso d'acqua	SELVASPESSA TORRENTE		
Bacino	LAGO MAGGIORE		
Morfologia	Conoide		
Attività	Attività' fluviale e torrentizia		
Tipologia	Piena		
Effetti	Disalveamento Alluvionamento fine Alluvionamento grossolano		
Danni	Danni non precisati		
Coordinata x	461000	Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo	
Coordinata y	5084500	Area (ha)	60
Codice archivio	7013/1929/1		
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (1929): IL T. SELVASPESSA ESONDA IN SPONDA DX NELLA ZONA DELL'ATTUALE CAMPO SPORTIVO.		
Osservazioni date	ANNO DELL'EVENTO ALLUVIONALE		
Fonti	03. STUDIO IDROGEOLOGICO DEL T. SELVASPESSA PER LA DEFINIZIONE DI NUOVI LIMITI DEI VINCOLI GEOLOGICI DI PIANO REGOLATORE COMUNALE. RELAZIONE DEL DR. GEOL. I. ISOLI PER IL COMUNE DI BAVENO (NO) (04/1994).		
Allegati	09. CARTA ALLA SCALA 1:25.000 CON UBICAZIONE.		
Cause	PIOGGE INTENSE (PRECIPITAZIONI CON TEMPO DI RITORNO SECOLARE).		

Scheda 291391

Scheda	290152	
<i>Inizio processo*</i>	195111	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>
<i>Fine processo*</i>	195111	
<i>Comune</i>	BAVENO	
<i>Località</i>	CAPOLUOGO	
<i>Corso d'acqua</i>	SELVASPESSA TORRENTE	
<i>Bacino</i>	LAGO MAGGIORE	
<i>Morfologia</i>	Conoide	
<i>Attività</i>	Attività' fluviale e torrentizia	
<i>Tipologia</i>	Piena Trasporto in massa torrentizio	
<i>Effetti</i>	Alluvionamento fine Alluvionamento grossolano Trasporto solido Erosione di sponda	
<i>Danni</i>	Tronco stradale e/o ferroviario distrutto Tronco stradale e/o ferroviario danneggiato Coltivi danneggiati	
<i>Coordinata x</i>	461000	Ubicazione calcolata su base topografica
<i>Coordinata y</i>	5084500	Area (ha) 60
<i>Codice archivio</i>	7013/1951/1	
<i>Riassunto</i>	COMUNE DI BAVENO (NOVEMBRE 1951): IL TORRENTE SELVASPESSA IN PIENA DANNEGGIA GRAVEMENTE ALCUNE STRADE NEL CAPOLUOGO.	
<i>Osservazioni date</i>	DATA RIFERITA ALL'ALLUVIONE	
<i>Fonti</i>	06. LEGGE 10 GENNAIO N. 9 LETTERA G - PERIZIA DEI LAVORI DI RIPRISTINO DELLE STRADE LIMITATAMENTE AI DANNI CAUSATI DALL'ALLUVIONE DEL NOVEMBRE 1951	
<i>Allegati</i>	09. CARTA ALLA SCALA 1:25.000 CON UBICAZIONE	
<i>Cause</i>	CAUSE PREDISPONENTI: FORTE PENDENZA MEDIA DEL TRATTO INIZIALE DEL RIO CHE RAGGIUNGE IL 20%; SINUOSITA' E RISTRETTEZZA DELL'ALVEO. CAUSE DETERMINANTI: EVENTO ALLUVIONALE.	
<i>Descrizione danni</i>	04-05. DANNEGGIATE O DISTRUTTE IN ALCUNI TRATTI LE STRADE PROSSIME ALL'ALVEO DEL TORRENTE: UNA E' QUELLA CHE CONDUCE ALLA STAZIONE FERROVIARIA, LA SECONDA ALLE FABBRICHE DI OLTREFIUME, LA TERZA ALLACCIA A MONTE IL NUCLEO DI OLTREFIUME CON IL COMUNE DI BAVENO. 14. DANNI NON PRECISATI.	
<i>Interventi</i>	COSTRUZIONE ARGINI PIU' ADEGUATI	

Scheda 290152

Scheda	290153		
<i>Inizio processo*</i>	19520630	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>	
<i>Fine processo*</i>	19520630		
<i>Comune</i>	BAVENO		
<i>Località</i>	CAPOLUOGO		
<i>Corso d'acqua</i>	SELVASPESSA TORRENTE		
<i>Bacino</i>	LAGO MAGGIORE		
<i>Morfologia</i>	Conoide		
<i>Attività</i>	Attività' fluviale e torrentizia		
<i>Tipologia</i>	Piena		
<i>Effetti</i>			
<i>Danni</i>	Danni non precisati		
<i>Coordinata x</i>	461000	Ubicazione calcolata su base topografica	
<i>Coordinata y</i>	5084500	<i>Area (ha)</i>	60
<i>Codice archivio</i>	7013/1952/1		
<i>Riassunto</i>	COMUNE DI BAVENO (30 GIUGNO 1952): IN SEGUITO AD EVENTO ALLUVIONALE IL TORRENTE SELVASPESSA IN PIENA AGGRAVA I DANNI VERIFICATISI NEL NOVEMBRE 1951 ALLE VIE DI COMUNICAZIONE E AI TERRENI PROSSIMI ALL'ALVEO.		
<i>Osservazioni date</i>	DATA ALLUVIONE		
<i>Fonti</i>	04. TELEGRAMMA DEL COMUNE DI BAVENO DEL 1/7/53 CON RIFERIMENTO ALLA LEGGE 10/1/52 N. 9 LETTERA G - RICHIESTA INTERVENTI E SOVVENZIONI		
<i>Allegati</i>	09. CARTA ALLA SCALA 1:25.000 CON UBICAZIONE		
<i>Cause</i>	EVENTO ALLUVIONALE		

Scheda 290153

Scheda	251684	
Inizio processo*	19730714	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>
Fine processo*	19730714	
Comune	BAVENO	
Località	CANTONASCIO DI FERIOLLO	
Corso d'acqua	RIO N.P.	
Bacino	LAGO MAGGIORE	
Morfologia	Fondovalle	
Attività	Attività' fluviale e torrentizia	
Tipologia	Piena	
Effetti	Disalveamento	
Danni	Edifici distrutti	
Coordinata x	458048	Ubicazione calcolata su base topografica
Coordinata y	5085907	Area (ha) 0
Codice archivio	7013/1973/1	
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (14 LUGLIO 1973): CROLLO DI UN EDIFICIO CAUSATO DALL'ESONDAZIONE DI UN RIO IN LOCALITA' CANTONASCIO DI FERIOLLO.	
Osservazioni date	DATA DELL'EVENTO	
Fonti	02. GAZZETTA DEL POPOLO, 16 LUGLIO 1973: IMPERVERSANO VENTO E PIOGGIA, CROLLI E INCIDENTI, UN MORTO. 05. SINTESI DEI DISSESTI IDROGEOLOGICI AVVENUTI TRA IL 1972 E IL 1974 NELL'ITALIA SETTENTRIONALE; ESTRATTO DA "BOLLETTINO DELLA ASSOCIAZIONE MINERARIA SUBALPINA". PAG. 19-20.	
Allegati	09. CARTA IN SCALA 1:25.000	
Processi	ESONDA UN "RIGAGNOLO" CHE ERA STATO SBARRATO PER COSTRUIRE UN METANODOTTO.	
Cause	- PIOGGE INTENSE - ANTROPICHE (SBARRAMENTO ARTIFICIALE DI UN CORSO D'ACQUA)	
Descrizione danni	01. DISTRUTTO UN CAPANNONE (DEPOSITO FIBOM)	

Scheda 251684

Scheda	251658	
Inizio processo*	19771010	*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG
Fine processo*	19771010	
Comune	BAVENO	
Località	CAPOLUOGO	
Corso d'acqua	LAGO MAGGIORE	
Bacino	TICINO FIUME	
Morfologia	-	
Attività	Attività' fluviale e torrentizia	
Tipologia	Piena	
Effetti	Allagamento	
Danni	Edifici danneggiati	
Coordinata x	461609	Ubicazione genericamente attribuita alla località'
Coordinata y	5084097	Area (ha) 0
Codice archivio	7013/1977/1	
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (OTTOBRE 1977): INNALZAMENTO DI LIVELLO DEL LAGO MAGGIORE PROVOCA L'ALLAGAMENTO DELLE PARTI PIU' BASSE DEL LUNGOLAGO NEL CAPOLUOGO.	
Osservazioni date	DATA DEL DOCUMENTO	
Fonti	02. STAMPA SERA, 10 OTTOBRE 1977: SEMPIONE: FERROVIA BLOCCATA.	
Allegati	09. CARTA IN SCALA 1:25.000	
Morfologia	SPONDA DEL LAGO MAGGIORE	
Cause	PRECIPITAZIONI INTENSE	
Descrizione danni	02. ALLAGATA LA PARTE BASSA DEL LUNGOLAGO	

Scheda 251658

Scheda	295960	
Inizio processo*	19771010	*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG
Fine processo*	19771010	
Comune	BAVENO	
Località	FERIOLO	
Corso d'acqua	LAGO MAGGIORE	
Bacino	TICINO FIUME	
Morfologia	-	
Attività	Attività' fluviale e torrentizia	
Tipologia	Piena	
Effetti	Allagamento	
Danni	Edifici danneggiati	
Coordinata x	461609	Ubicazione genericamente attribuita alla località'
Coordinata y	5084097	Area (ha) 0
Codice archivio	7013/1977/2	
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (OTTOBRE 1977): INNALZAMENTO DI LIVELLO DEL LAGO MAGGIORE PROVOCA L'ALLAGAMENTO DELL'ABITATO DI FERIOLO.	
Osservazioni date	DATA DEL DOCUMENTO	
Fonti	02. STAMPA SERA, 10 OTTOBRE 1977: SEMPIONE: FERROVIA BLOCCATA.	
Allegati	09. CARTA IN SCALA 1:25.000	
Morfologia	SPONDA DEL LAGO MAGGIORE	
Cause	PRECIPITAZIONI INTENSE	
Descrizione danni	02. ALLAGATO L'ABITATO	

Scheda 295960

Scheda	290154
Inizio processo*	19781021 <i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>
Fine processo*	19781021
Comune	BAVENO
Località	DX OROGRAFICA T. SELVASPESSA
Corso d'acqua	SELVASPESSA TORRENTE
Bacino	LAGO MAGGIORE
Morfologia	Piede di versante
Attività	Attività' lungo i versanti
Tipologia	Frana complessa
Effetti	Ostruzione parziale dell'alveo Trasporto solido
Danni	Edifici minacciati
Coordinata x	460000 Ubicazione calcolata su base topografica
Coordinata y	5083675 Area (ha) 63
Codice archivio	7013/1978/1
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (1978): FENOMENO FRANOSO IN DESTRA OROGRAFICA DEL TORRENTE SELVASPESSA.
Osservazioni date	DATA DEL SOPRALLUOGO
Fonti	03. PARERE TECNICO PRELIMINARE SUL MOVIMENTO FRANOSO IN FREGIO AL T. SELVA SPESSA; DOTT. M. ZUNTINI, 30/10/1978 06. LETTERA DEL COMUNE DI BAVENO, 17/11/1978.
Allegati	09. CARTA ALLA SCALA 1.25.000 09. CARTA ALLA SCALA 1:10.000 CON DELIMITAZIONE DEL FENOMENO 09. CARTA IN SCALA 1:100.000 DALLA CARTA TEMATICA "FRANE" DELLA REGIONE PIEMONTE.
Litologia	SUBSTRATO ROCCIOSO (GNEISS E MICASCISTI) INTENSAMENTE FRATTURATO.
Morfologia	MORFOLOGIA GLACIALE DEL VERSANTE IN GENERALE (ZONA CONCAVA DI CONFLUENZA GLACIALE) CON ALVEO DEL T. SELVA SPESSA IMPOSTATO LUNGO SISTEMI DI FRATTURA. IL TORRENTE, NEL TRATTO IN CUI ATTRAVERSA IL CENTRO ABITATO, SCORRE IN UN ALVEO NON INCASSATO E A DOLCE PENDENZA CON POSSIBILITA' QUINDI DI ESONDARE.
Effetti	PERICOLO DI OSTRUZIONE DELL'ALVEO CON CONSEGUENTE AUMENTO DEL LIVELLO DELLE ACQUE, TRACIMAZIONE E SFONDAMENTO, E FORMAZIONE DI UNA CATASTROFICA ONDATA DI PIENA.
Parametri	LUNGHEZZA = 1000 M, LARGHEZZA MEDIA = 75 M (50÷100 M) SPESSORE MEDIO = 30 M, QUOTA MAX = 620 M CIRCA, QUOTA MIN = 450 M CIRCA SU QUESTA FASCIA DI INSTABILITA' SI INDIVIDUANO TRE DISTINTI FENOMENI.
Cause	- INTENSA FRATTURAZIONE DELLA ROCCIA DETERMINATA DALL'EVOLUZIONE DI UN GRANDE FENOMENO DI DEFORMAZIONE GRAVITATIVA - CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA
Descrizione danni	03. MINACCIATA DAL RIO LA FRAZIONE OLTREFIUME.
Interventi	- INDIVIDUAZIONE ESATTA DELL'AREA INTERESSATA DAL DISSESTO

- ESECUZIONE DI UNO STUDIO DI DETTAGLIO GEOMORFOLOGICO, STRUTTURALE E GEOMECCANICO PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CAUSE E DELLA MECCANICA DEL MOVIMENTO
- ANALISI E VERIFICA DELLA STABILITA' DELLE ZONE MAGGIORMENTE DISSESTATE
- QUANTIFICAZIONE DEL GRADO DI PERICOLOSITA' DELL'AREA IN DISSESTO
- STUDIO DEGLI INTERVENTI POSSIBILI VOLTI A BONIFICARE (ANCHE PARZIALMENTE) L'AREA IN OGGETTO

Scheda 290154

Scheda	290125	
Inizio processo*	198601	*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG
Fine processo*	198601	
Comune	BAVENO	
Località	S.S. 33 AL KM. 88,300	
Corso d'acqua	LAGO MAGGIORE	
Bacino	TICINO FIUME	
Morfologia	Piede di versante	
Attività	Attività' lungo i versanti	
Tipologia	Crollo di limitate porzioni lapidee	
Effetti		
Danni	Tronco stradale e/o ferroviario minacciato	
Coordinata x	460075	Ubicazione calcolata su base topografica
Coordinata y	5086190	Area (ha) 0.2
Codice archivio	7013/1986/1	
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (1986): POTENZIALE PERICOLOSITA' PER CROLLO DI LIMITATE PORZIONI LAPIDEE SULLA S.S. 33 DEL SEMPIONE AL KM 88+300 CIRCA.	
Osservazioni date	DATA RICHIESTA INTERVENTI DA PARTE DEL COMUNE DI BAVENO	
Fonti	06. STATO DI PERICOLOSITA' PRESUNTO; COMUNE DI BAVENO, PROT. N. 26GEO, 14/1/86. 09. S.S. 33 PRG. 88+300 loc. FERILOLO, BAVENO (NO). CONDIZIONE DI STABILITA' DEL VERSANTE SOVRASTANTE LA STATALE; SERV. GEOL., PROT. N. 88GEO, 20/2/86.	
Allegati	09. CARTA ALLA SCALA 1:25.000 CON UBICAZIONE	
Morfologia	PARETI SUBVERTICALI SOVRASTANTI LA S.S.	
Cause	INTENSA FRATTURAZIONE DELLA ROCCIA.	
Descrizione danni	06. S.S. N. 33 DEL SEMPIONE MINACCIATA	
Interventi	ESAME APPPROFONDITO DL VERSANTE.	

Scheda 290125

Scheda	290768		
Inizio processo*	199309	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>	
Fine processo*	199310		
Comune	BAVENO		
Località	TERRITORIO COMUNALE		
Corso d'acqua	LAGO MAGGIORE		
Bacino	TICINO FIUME		
Morfologia	-		
Attività	Attività' fluviale e torrentizia		
Tipologia	Piena		
Effetti	Allagamento		
Danni	Edifici danneggiati		
Coordinata x	461186	Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo	
Coordinata y	5084769	Area (ha)	1080
Codice archivio	7013/1993/1		
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (1993): INNALZAMENTO DI LIVELLO DEL LAGO MAGGIORE PROVOCA L'ALLAGAMENTO DELLE ZONE RIVIERASCHE.		
Osservazioni date	PERIODO RIFERITO ALL'EVENTO		
Fonti	06. COMUNICAZIONE VIA TELEFAX IN MERITO AI FENOMENI DI ALLAGAMENTO; COMUNE DI BAVENO 11/10/1993. 05. GLI EVENTI ALLUVIONALI DEL SETTEMBRE-OTTOBRE 1993 IN PIEMONTE, REGIONE PIEMONTE, TORINO 1996, PAGG. 42-45.		
Allegati	09. CARTA ALLA SCALA 1:25.000 CON UBICAZIONE		
Morfologia	SPONDA DEL LAGO MAGGIORE		
Effetti	10. ALLAGAMENTO DI TUTTA L'AREA A RIDOSSO DEL LAGO MAGGIORE		
Parametri	LIVELLO DEL LAGO ALL'IDROMETRO DI PALLANZA: GIORNO 9/10 197.50 M SLM; GIORNO 14/10 197.61 M SLM		
Cause	FORTI PRECIPITAZIONI CHE HANNO INTERESSATO LE ALPI CENTRO-OCCIDENTALI NEI MESI DI SETTEMBRE-OTTOBRE.		
Descrizione danni	02. EDIFICI ALLAGATI A VARI LIVELLI (SCANTINATI E LOCALI DI ESERCIZIO DI ATTIVITA' COMMERCIALI)		

Scheda 290768

Scheda	291770	
Inizio processo*	19960708	<i>*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG</i>
Fine processo*	19960708	
Comune	BAVENO	
Località	CAPOLUOGO	
Corso d'acqua	SELVASPESSA TORRENTE	
Bacino	LAGO MAGGIORE	
Morfologia	Conoide	
Attività	Attività' fluviale e torrentizia	
Tipologia	Trasporto in massa torrentizio	
Effetti	Erosione Disalveamento Alluvionamento grossolano Allagamento Divagazione alveo (anche conoidi) Trasporto solido	
Danni	Edifici distrutti Edifici danneggiati Centro abitato Tronco stradale e/o ferroviario danneggiato Autostrada/superstrada Viabilità' statale	
Coordinata x	461388	Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo
Coordinata y	5084709	Area (ha) 34.5
Codice archivio	7013/1996/1	
Riassunto	<p>COMUNE DI BAVENO (8/07/1996): UN VIOLENTO NUBIFRAGIO CON EPICENTRO SUL MONTE MOTTARONE HA INNESCATO LUNGO IL TORRENTE SELVASPESSA UN FENOMENO DI TRASPORTO INCANALATO DI MATERIALE PREVALENTEMENTE FINE, CON INGENTE CARICO VEGETALE, CHE SI E' RIVERSATO SUL CONOIDE.</p>	
Osservazioni date	<p>DATA DELL'EVENTO -IL NUBIFRAGIO E' AVVENUTO TRA LE ORE 1.00 E 3.00</p>	
Fonti	<p>01. REGIONE PIEMONTE, SETTORE STUDI E RICERCHE GEOLOGICHE, "L'EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 LUGLIO 1996 NEL CUSIO-VERBANO, PIEMONTE", 1998. 02. LA STAMPA, "NUBIFRAGI SUL NORD ITALIA, ...", 9/07/1996 02. LA STAMPA, "UN MARE DI FANGO E DETRITI", 10/07/1996 02. LA STAMPA, "OMEGNA ESCE DALL'INFERNO DI FANGO", 11/07/1996 03. "INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA TORRENTE SELVASPESSA - PROGETTO ESECUTIVO", FEBBRAIO 1998, ING. GABRIELE PRIOTTO E DR. GEOL. ITALO ISOLI. 03. "DANNI PROVOCATI DAL NUBIFRAGIO DELL'8/07/1996 IN LOCALITA' SELVASPESSA", AUTOSTRADE S.P.A. 03. "LAVORI DI CONSOLIDAMENTO FONDAZIONI E SISTEMAZIONE DELL'ALVEO A TRE LUCI AL KM 21+507 DELLA LINEA ARONA-DOMODOSSOLA", FERROVIE DELLO STATO S.P.A., SERVIZIO POTENZIAMENTO E SVILUPPO DI MILANO, 07/10/1996. 09. RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALL'ANALISI DEI PROCESSI E DEGLI EFFETTI E ALLA PROPOSTA PRELIMINARE DI INTERVENTI, SETTORE GEOLOGICO, 06/08/1996, PROT. N. 5133/GEO. 09. PROPOSTA DI TRASFERIMENTO E DEMOLIZIONE DI ALCUNI EDIFICI PRESSO IL TORRENTE SELVASPESSA NEL COMUNE DI BAVENO (VB) A SEGUITO DELL'EVENTO CALAMITOSO DELL'8 LUGLIO 1996, SETTORE GEOLOGICO, 26/07/1996, PROT. N. 4884/GEO.</p>	
Allegati	<p>09. CARTA IN SCALA 1:10.000 09. CARTA IN SCALA 1:25.000</p>	

03-04. CARTA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DEL BACINO IN
SCALA 1:5.000

05. CARTA DEGLI EFFETTI DELL'EVENTO ALLUVIONALE - ASTA
MONTANA SCALA 1:2000.

12. FOTOCOPIE B/N DI FOTO RELATIVE AI DANNI ARRECATI
ALL'AUTOSTRADA.

Litologia

IL BACINO DEL TORRENTE SELVASPESA SI INSERISCE ALL'INTERNO DELL'UNITA' DELLA SERIE DEI LAGHI ED E' CARATTERIZZATO DALLA PRESENZA DI MICASCISTI E PARAGNEISS (SCISTI DEI LAGHI) E DI ROCCE GRANITICHE (GRANITO DI BAVENO). NEL COMPLESSO, L'AMMASSO ROCCIOSO E' CARATTERIZZATO DA UNA COMPLESSA STRUTTURA TETTONICA CHE SI MANIFESTA CON FAGLIE E SISTEMI DI FRATTURAZIONE CHE HANNO CONTROLLATO L'EVOLUZIONE MORFOLOGICA DELLE VALLI E L'AZIONE MODELLATRICE DEI GHIACCIAI QUATERNARI.

IL LINEAMENTO TETTONICO PRINCIPALE, A SCALA REGIONALE, E' RAPPRESENTATO DALLA LINEA DEL POGALLO, CHE NELLA ZONA PRESENTA DIREZIONE CIRCA N-S, E SI MANIFESTA CON UNA SERIE DI FAGLIE VICARIANTI DIRETTE NNW-SSE IMMERGENTI VERSO E, OLTRE A SISTEMI SUBVERTICALI CON DIREZIONE E-W.

Morfologia

IL BACINO IMBRIFERO DEL TORRENTE SELVASPESA SI SVILUPPA SUL VERSANTE ORIENTALE DEL MONTE MOTTARONE.

LA MORFOLOGIA DELL'AREA E' CONTROLLATA DAI SISTEMI DI FRATTURE CHE CARATTERIZZANO IL SUBSTRATO ROCCIOSO E SI MANIFESTANO CON SELLE, VALLETTE, PARETI SUBVERTICALI E ZONE A DEBOLE PENDENZA IN CORRISPONDENZA DELLE QUALI SI RINVENGONO LOCALMENTE DEPOSITI MORENICI DI SPESSORE LIMITATO.

L'ASSETTO MORFOLOGICO GENERALE SI RIFLETTE SULL'ANDAMENTO ALTIMETRICO DEI CORSI D'ACQUA, CHE SONO CARATTERIZZATI DA RIPIDI SALTII ALTERNATI A TRATTI A DEBOLE PENDENZA LIMITATI A VALLE DA SOGLIE ROCCIOSE, LOCALIZZATE PERLOPIU' IN CORRISPONDENZA DI FAGLIE O ZONE A FRATTURAZIONE INTENSA.

Processi

L'ECCEZIONALE QUANTITA' DI PIOGGIA CADUTA IN UN BREVISSIMO LASSO DI TEMPO SU UN BACINO CARATTERIZZATO DA VERSANTI CON PENDENZE ELEVATE, SUI QUALI GIA' IN PASSATO SI ERANO VERIFICATI DISSESTI GRAVITATIVI, DALLA PRESENZA DI INGENTI QUANTITA' DI DEPOSITI SCIOLTI IN ALVEO E DA PENDENZA DELL'ALVEO IN ALCUNI TRATTI SUPERIORE AL 20% HA INNESCATO IL FENOMENO.

Effetti

IL PASSAGGIO DELLA PIENA NELLA FORRA CHE PRECEDE L'APICE DEL CONOIDE HA CAUSATO EROSIONE LINEARE SU ENTRAMBE LE SPONDE CON DANNEGGIAMENTO DELLE OPERE DI PROTEZIONE DELLE PILE DELL'AUTOSTRADA. ALLO SBOCCO DELLA FORRA IL FLUSSO E' STATO CONTENUTO PER 150 M. DALL'ARGINE IN SINISTRA E DA AFFIORAMENTI ROCCIOSI E RILEVATI IN TERRA SULLA DESTRA, TUTTAVIA E' STATA IMPEGNATA L'INTERA SEZIONE CON BATTUTA DI SPONDA ED ATTIVAZIONE DI PALEOALVEO IN SINISTRA E PROFONDA EROSIONE IN DESTRA.

DOPO CA. 150 M. DALLA ZONA APICALE, L'ARGINE IN SINISTRA E' STATO DISTRUTTO E QUELLO IN DESTRA E' STATO SORMONTATO. A VALLE DI QUESTI PUNTI DI TRACIMAZIONE LA PIENA HA IMPEGNATO L'INTERA SEZIONE, RIATTIVANDO I PALEOALVEI, CON EFFETTI DI EROSIONE SPONDALE E DANNEGGIAMENTO DI OPERE IDRAULICHE.

LA TRACIMAZIONE IN SINISTRA HA PROVOCATO ALLUVIONAMENTO

	<p>GROSSOLANO NELL'AREA DEL CAMPEGGIO "PANORAMA". IL FENOMENO DI TRASPORTO DI MASSA SI E' SUBITO ESAURITO CON PASSAGGIO A FLUSSO IPERCONCENTRATO E PERDITA DELLA CAPACITA' DI TRASPORTO. IN SINISTRA LA PIENA SI E' PROPAGATA SEGUENDO DUE DIRETTRICI E SVILUPPANDOSI PER CA. 1 KM. ENTRO IL PALEOALVEO DI OLTREFIUME. IN DESTRA LA PIENA E' RIENTRATA IN ALVEO DOPO CA. 300M. GIUNGENDO FINO AL LAGO.</p>
<i>Parametri</i>	<p>ALTEZZA DI PRECIPITAZIONE (REGISTRATA ALLA STAZIONE DEL MOTTARONE): CA. 150 MM. DIMENSIONE DEL BACINO: 5,5 KMQ DIMENSIONI DELLA PARTE EMERSA DEL CONOIDE: LUNG. 1100 M.; LARG. 1500 M.</p>
<i>Cause</i>	<p>VIOLENTO NUBIFRAGIO</p>
<i>Descrizione danni</i>	<p>01. DISTRUZIONE DEL CAMPEGGIO "PANORAMA". 02. 3 EDIFICI LESIONATI E 35 ALLAGATI DA ACQUA E FANGO. 28. EROSIONI SPONDALI CON DISTRUZIONE DI ARGINATURA E BRIGLIE A DIFESA DELLE SPALLE DEL VIADOTTO AUTOSTRADALE. 27. ALLUVIONATA LA S.S. 33 25. EROSIONI LINEARI LUNGO IL TRACCIATO DELLA STRADA DELLA VEDABBIA CON IMPOSSIBILITA' D'USO DELLA STESSA. 34. SCALZAMENTO DELLE FONDAZIONI DELLE DUE PILE CENTRALI DEL PONTE FERROVIARIO LINEA ARONA-DOMODOSSOLA. 07. EROSIONI E DISTRUZIONI DEGLI ARGINI.</p>
<i>Interventi</i>	<p>-TRASFERIMENTO DEL CAMPEGGIO PANORAMA E DEL CAMPEGGIO LIDO. -DEMOLIZIONE DEI BARACCAMENTI POSTI NELLA PARTE DESTRA DELL'ALVEO DI FRONTE AL CAMPEGGIO PANORAMA. -OPERE DI CONTROLLO DELL'EROSIONE SU GRAN PARTE DELL'ALVEO MONTANO COSTITUITE SOPRATTUTTO DA SOGLIE DI FONDO E LOCALI ARGINATURE IN GRADO DI IMPEDIRE LO SCALZAMENTO AL PIEDE DI FASCE SPONDALI E FORMAZIONE DI NUOVE FRANE. -OPERE DI CONTENIMENTO IN CORRISPONDENZA DELL'APICE DI CONOIDE CONSISTENTI IN VASCHE DI ACCUMULO PER TRATTENERE PARTE DEL CARICO SOLIDO. -RIVEDERE IL DIMENSIONAMENTO DELLE SEZIONI D'ALVEO LUNGO IL CANALE DI CONOIDE, OLTRE ALLA FORMA E ALLE DIMENSIONI DELLE SPONDE, E ALLE LUCI IDRAULICHE DELLE OPERE DI ATTRAVERSAMENTO.</p>
<i>Osservazioni</i>	<p>IL CANALONE DEL TORRENTE SELVASPESA E' STATO INTERESSATO NEL CORSO DELL'EVENTO DA UNA DECINA DI FRANAMENTI PRINCIPALI. LUNGO IL VERSANTE DESTRO I FRANAMENTI HANNO INTERESSATO LA COPERTURA DETRITICA. LUNGO IL VERSANTE SINISTRO, OLTRE ALLA COPERTURA DETRITICA, E' STATO COINVOLTO IL SUBSTRATO ROCCIOSO. IL DISSESTO IN ROCCIA SEGNALATO IN SPONDA DESTRA INTORNO A QUOTA 600 M. NON SEMBRA AVER SUBITO ATTIVAZIONI. I DANNI CAUSATI DALL'ECCEZIONALE EVENTO METEORICO SONO STATI AMPLIFICATI DALL'INTENSA URBANIZZAZIONE, CHE HA DETERMINATO INTERFERENZE NEGATIVE CON IL RETICOLATO IDROGRAFICO. LE PIOGGE CADUTE POSSONO CONSIDERARSI DI INTENSITA' ECCEZIONALE SE PARAGONATE CON LE MASSIME PRECIPITAZIONI</p>

Scheda	291771	
Inizio processo*	19960708	*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG
Fine processo*	19960708	
Comune	BAVENO	
Località	CAPOLUOGO	
Corso d'acqua	RIO PIOVERE	
Bacino	LAGO MAGGIORE	
Morfologia	Conoide	
Attività	Attività' fluviale e torrentizia	
Tipologia	Piena	
Effetti	Allagamento	
Danni	Edifici danneggiati Opere idrauliche danneggiate Opere di attraversamento distrutte	
Coordinata x	460801	Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo
Coordinata y	5083997	Area (ha) 1.5
Codice archivio	7013/1996/2	
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (8/07/1996): IL RIO PIOVERE IN PIENA A CAUSA DI UN VIOLENTO NUBIFRAGIO ALLAGA PARTE DEL CAPOLUOGO.	
Osservazioni date	DATA DELL'EVENTO -IL NUBIFRAGIO E' AVVENUTO TRA LE ORE 1.00 E 3.00	
Fonti	01. REGIONE PIEMONTE, SETTORE STUDI E RICERCHE GEOLOGICHE, "L'EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 LUGLIO 1996 NEL CUSIO-VERBANO, PIEMONTE", 1998. 02. LA STAMPA, "NUBIFRAGI SUL NORD ITALIA, ...", 9/07/1996 02. LA STAMPA, "UN MARE DI FANGO E DETRITI", 10/07/1996 03. "RIPRISTINO DI OPERE PUBBLICHE DANNEGGIATE DALL'EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 LUGLIO 1996, SISTEMAZIONE RII MINORI", COMUNE DI BAVENO, UFFICIO TECNICO COMUNALE, DICEMBRE 1996. 09. RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALL'ANALISI DEI PROCESSI E DEGLI EFFETTI E ALLA PROPOSTA PRELIMINARE DI INTERVENTI, SETTORE GEOLOGICO, 06/08/1996, PROT. N. 5133/GEO.	
Allegati	09. CARTA IN SCALA 1:10.000	
Morfologia	IL BACINO IMBRIFERO DEL RIO PIOVERE E' SITUATO SUL VERSANTE NE DEL MONTE CROCE DELLA TOLA, FACENTE PARTE DEL RILIEVO DEL MOTTARONE. SI TRATTA DI UN CORSO D'ACQUA MINORE SUL CONOIDE DEL TORRENTE SELVASPESSA CHE, A VALLE DI VIA BERTARELLO, E' INTUBATO E NON SE NE CONOSCE IL PERCORSO. LA MORFOLOGIA DELL'AREA E' CONTROLLATA DAI SISTEMI DI FRATTURE CHE CARATTERIZZANO IL SUBSTRATO ROCCIOSO E SI MANIFESTANO CON SELLE, VALLETTE, PARETI SUBVERTICALI E ZONE A DEBOLE PENDENZA IN CORRISPONDENZA DELLE QUALI SI RINVENGONO LOCALMENTE DEPOSITI MORENICI DI SPESSORE LIMITATO. L'ASSETTO MORFOLOGICO GENERALE SI RIFLETTE SULL'ANDAMENTO ALTIMETRICO DEI CORSI D'ACQUA, CHE SONO CARATTERIZZATI DA RIPIDI SALTI ALTERNATI A TRATTI A DEBOLE PENDENZA LIMITATI A VALLE DA SOGLIE ROCCIOSE, LOCALIZZATE PERLOPIU' IN CORRISPONDENZA DI FAGLIE O ZONE A FRATTURAZIONE INTENSA.	

<i>Processi</i>	IN SEGUITO ALL'OCCLUSIONE DEL TRATTO INTUBATO LA PIENA SI E' PROPAGATA LUNGO LE STRADE.
<i>Effetti</i>	LA PIENA SI E' PROPAGATA LUNGO LE VIE DON GNOCCHI, RIMEMBRANZE E PRIVATA, DOVE SI E' DIVISA IN UN BRACCIO VERSO VIA QUADRA, PARTIGIANI E BRERA E IN UN BRACCIO CHE HA SEGUITO LE VIE MARCONI E MONTE GRAPPA FINO AL LAGO.
<i>Parametri</i>	ALTEZZA DI PRECIPITAZIONE (REGISTRATA ALLA STAZIONE DEL MOTTARONE): CA. 150 MM. DIMENSIONE DEL BACINO: 0,3 KMQ LUNGHEZZA DELL'ASTA: < 1KM
<i>Cause</i>	VIOLENTO NUBIFRAGIO
<i>Descrizione danni</i>	02. ALLAGAMENTI DA ACQUA E FANGO SU CA. 30 EDIFICI E CEDIMENTO DI ALCUNI MURETTI PRIVATI. 08. EROSIONI SPONDALI E LESIONI AD ARGINI NEI TRATTI URBANIZZATI A CIELO LIBERO. 10. DEMOLIZIONE ED INTERRAMENTO COMPLETO DI DUE SOTTOPASSI STRADALI DI SEZIONE INSUFFICIENTE.
<i>Interventi</i>	OPERE DI PRONTO INTERVENTO: -RIFACIMENTO DI DUE PONTICELLI CARRABILI CON SEZIONE ADEGUATA; -FORMAZIONE DI UNA BRIGLIA DI SEDIMENTAZIONE A MONTE DEL SOTTOPASSO; -SISTEMAZIONE DELL'ALVEO IN CORRISPONDENZA DEL PONTE MEDIANTE DISALVEO A MONTE E COSTRUZIONE DI NUOVE SPALLE CON MASSI CEMENTATI; -REALIZZAZIONE DI UN CUNICOLO PER L'ATTRAVERSAMENTO DI VIA BERTARELLO IN CORRISPONDENZA DI VIA DON GNOCCHI, ISPEZIONABILE E DI SEZIONE ADEGUATA; -DISALVEAMENTI DAL MATERIALE DETRITICO E TAGLIO VEGETAZIONALE; -RIEMPIMENTO DELL'INCISIONE EROSA SUL VERSANTE CON INTERRAMENTO TUBO ACQUEDOTTO. OPERE DEFINITIVE: -FORMAZIONE A MONTE E A VALLE DELLA STRADA PRIVATA ALTA DI BRIGLIE E VASCHE PER SEDIMENTAZIONE TRASPORTO SOLIDO; -MESSA ALLO SCOPERTO OVE POSSIBILE DEL TRATTO INTUBATO CON FORMAZIONE DI SEZIONI OPPORTUNE; -FORMAZIONE DI ARGINATURE IN C.A. CON BRIGLIETTE DI FONDO DI RALLENTAMENTO A VALLE DELLA STRADA SOPRA IL CIMITERO.
<i>Osservazioni</i>	I DANNI CAUSATI DALL'ECCEZIONALE EVENTO METEORICO SONO STATI AMPLIFICATI DALL'INTENSA URBANIZZAZIONE, CHE HA DETERMINATO INTERFERENZE NEGATIVE CON IL RETICOLATO IDROGRAFICO. LE PIOGGE CADUTE POSSONO CONSIDERARSI DI INTENSITA' ECCEZIONALE SE PARAGONATE CON LE MASSIME PRECIPITAZIONI REGISTRATE NELL'AREA DAL 1913; I CALCOLI STATISTICI FATTI PER DETERMINARE LA FREQUENZA DI ACCADIMENTO DELL'EVENTO CONCORDANO NEL FISSARE UN TEMPO DI RITORNO PLURISECOLARE.

Scheda 291771

Scheda	291772	
Inizio processo*	19960708	*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG
Fine processo*	19960708	
Comune	BAVENO	
Località	FRAZIONE RONCARO	
Corso d'acqua	RIO RONCARO	
Bacino	LAGO MAGGIORE	
Morfologia	Piede di versante	
Attività	Attività fluviale e torrentizia	
Tipologia	Piena	
Effetti	Allagamento	
Danni	Edifici danneggiati Tronco stradale e/o ferroviario danneggiato Viabilità statale Opere idrauliche danneggiate Opere di attraversamento danneggiate	
Coordinata x	461951	Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo
Coordinata y	5083310	Area (ha) 2.25
Codice archivio	7013/1996/3	
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (8/07/1996): IL RIO RONCARO IN PIENA A CAUSA DI UN VIOLENTO NUBIFRAGIO ESONDA IN CORRISPONDENZA DELLA FRAZIONE OMONIMA ED ALLAGA LA S.S. 33 CON RILEVANTE DEPOSITO SOLIDO SULLE SEDE VIARIA E SULLE ABITAZIONI SOTTOSTANTI.	
Osservazioni date	DATA DELL'EVENTO -IL NUBIFRAGIO E' AVVENUTO TRA LE ORE 1.00 E 3.00	
Fonti	01. REGIONE PIEMONTE, SETTORE STUDI E RICERCHE GEOLOGICHE, "L'EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 LUGLIO 1996 NEL CUSIO-VERBANO, PIEMONTE", 1998. 02. LA STAMPA, "NUBIFRAGI SUL NORD ITALIA, ...", 9/07/1996 02. LA STAMPA, "UN MARE DI FANGO E DETRITI", 10/07/1996 03. "RIPRISTINO DI OPERE PUBBLICHE DANNEGGIATE DALL'EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 LUGLIO 1996, SISTEMAZIONE RII MINORI", COMUNE DI BAVENO, UFFICIO TECNICO COMUNALE, DICEMBRE 1996. 09. RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALL'ANALISI DEI PROCESSI E DEGLI EFFETTI E ALLA PROPOSTA PRELIMINARE DI INTERVENTI, SETTORE GEOLOGICO, 06/08/1996, PROT. N. 5133/GEO.	
Allegati	09. CARTA IN SCALA 1:10.000	
Morfologia	IL BACINO IMBRIFERO DEL RIO RONCARO E' SITUATO SUL VERSANTE NE DEL MONTE CROCE DELLA TOLA, FACENTE PARTE DEL RILIEVO DEL MOTTARONE. LA MORFOLOGIA DELL'AREA E' CONTROLLATA DAI SISTEMI DI FRATTURE CHE CARATTERIZZANO IL SUBSTRATO ROCCIOSO E SI MANIFESTANO CON SELLE, VALLETTE, PARETI SUBVERTICALI E ZONE A DEBOLE PENDENZA IN CORRISPONDENZA DELLE QUALI SI RINVENGONO LOCALMENTE DEPOSITI MORENICI DI SPESSORE LIMITATO. L'ASSETTO MORFOLOGICO GENERALE SI RIFLETTE SULL'ANDAMENTO ALTIMETRICO DEI CORSI D'ACQUA, CHE SONO CARATTERIZZATI DA RIPIDI SALTI ALTERNATI A TRATTI A DEBOLE PENDENZA LIMITATI A VALLE DA SOGLIE ROCCIOSE, LOCALIZZATE PERLOPIU' IN CORRISPONDENZA DI FAGLIE O ZONE A FRATTURAZIONE INTENSA.	

<i>Processi</i>	NEL TRATTO URBANIZZATO LE SEZIONI D'ALVEO E I SOTTOPASSI DELLE STRADE ERANO COMPLETAMENTE INADEGUATI AD UNA PIENA DI TALE PORTATA.
<i>Parametri</i>	ALTEZZA DI PRECIPITAZIONE (REGISTRATA ALLA STAZIONE DEL MOTTARONE): CA. 150 MM. DIMENSIONE DEL BACINO: 0,55 KMQ LUNGHEZZA DELL'ASTA: 1,95 KM ALTITUDINE MEDIA BACINO: 580 M S.L.M.
<i>Cause</i>	VIOLENTO NUBIFRAGIO
<i>Descrizione danni</i>	02. ALLAGAMENTI CASA PRIVATA E VILLA A LAGO. 02. MESSA A RISCHIO FONDAZIONI RONCARO E RESIDENCE LE CAMELIE. 08. EROSIONI SPONDALI E LESIONI AD ARGINI NEI TRATTI URBANIZZATI A CIELO LIBERO. 27. ALLAGAMENTO S.S. 33 11. INTASAMENTO SOTTOPASSO ANAS S.S. 33
<i>Interventi</i>	OPERE DI PRONTO INTERVENTO: -DISALVEAMENTI DAL MATERIALE DETRITICO E TAGLIO VEGETAZIONALE; -MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA STATALE CON OPERE DI REGIMAZIONE E SEDIMENTAZIONE NEL TRATTO TERMINALE DEL RIO; -RICOSTRUZIONE DELL'ARGINE SX VICINO ALLA CASA DEL RESIDENCE LE CAMELIE; -RIPARAZIONE DELLA DIFESA DELLE FONDAZIONI DELLA CASA DI RONCARO; OPERE DEFINITIVE: -FORMAZIONE A MONTE DELLA SORGENTE DI BRIGLIE E VASCHE PER SEDIMENTAZIONE TRASPORTO SOLIDO; -INNALZAMENTO DELL'ARGINE DX ALL'ALTEZZA DEL LAVATOIO; -RIPARAZIONE DEL PONTICELLO AD ARCO; -TAGLIO VEGETAZIONALE A MONTE BRIGLIA; -FORMAZIONE DI ARGINI E BRIGLIETTE DALLA BRIGLIA INIZIALE FINO ALLA STRADA STATALE CON CRITERI DI INGEGNERIA NATURALISTICA.
<i>Osservazioni</i>	I DANNI CAUSATI DALL'ECCEZIONALE EVENTO METEORICO SONO STATI AMPLIFICATI DALL'INTENSA URBANIZZAZIONE, CHE HA DETERMINATO INTERFERENZE NEGATIVE CON IL RETICOLATO IDROGRAFICO. LE PIOGGE CADUTE POSSONO CONSIDERARSI DI INTENSITA' ECCEZIONALE SE PARAGONATE CON LE MASSIME PRECIPITAZIONI REGISTRATE NELL'AREA DAL 1913; I CALCOLI STATISTICI FATTI PER DETERMINARE LA FREQUENZA DI ACCADIMENTO DELL'EVENTO CONCORDANO NEL FISSARE UN TEMPO DI RITORNO PLURISECOLARE.

Scheda 291772

Scheda	291773		
Inizio processo*	19960708	*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG	
Fine processo*	19960708		
Comune	BAVENO		
Località	OLTREFIUME		
Corso d'acqua	RIO PESSINA		
Bacino	LAGO MAGGIORE		
Morfologia	Piede di versante		
Attività	Attività' fluviale e torrentizia		
Tipologia	Piena		
Effetti	Allagamento Alluvionamento fine Alluvionamento grossolano		
Danni	Frazione/quartiere Opere di attraversamento danneggiate Viabilità' comunale		
Coordinata x	460701	Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo	
Coordinata y	5085122	Area (ha)	6.13
Codice archivio	7013/1996/4		
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (8/07/1996): IL RIO PESSINA IN PIENA A CAUSA DI UN VIOLENTO NUBIFRAGIO ESONDA IMMEDIATAMENTE A VALLE DEL SOTTOPASSO AUTOSTRADALE ALLAGANDO ALCUNE ABITAZIONI.		
Osservazioni date	DATA DELL'EVENTO -IL NUBIFRAGIO E' AVVENUTO TRA LE ORE 1.00 E 3.00		
Fonti	01. REGIONE PIEMONTE, SETTORE STUDI E RICERCHE GEOLOGICHE, "L'EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 LUGLIO 1996 NEL CUSIO-VERBANO, PIEMONTE", 1998. 02. LA STAMPA, "NUBIFRAGI SUL NORD ITALIA, ...", 9/07/1996 02. LA STAMPA, "UN MARE DI FANGO E DETRITI", 10/07/1996 03. "RIPRISTINO DI OPERE PUBBLICHE DANNEGGIATE DALL'EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 LUGLIO 1996, SISTEMAZIONE RII MINORI", COMUNE DI BAVENO, UFFICIO TECNICO COMUNALE, DICEMBRE 1996. 09. RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALL'ANALISI DEI PROCESSI E DEGLI EFFETTI E ALLA PROPOSTA PRELIMINARE DI INTERVENTI, SETTORE GEOLOGICO, 06/08/1996, PROT. N. 5133/GEO.		
Allegati	09. CARTA IN SCALA 1:10.000		
Processi	NEL TRATTO URBANIZZATO A VALLE DELL'AUTOSTRADA LE SEZIONI D'ALVEO, I PONTI E I SOTTOPASSI DELLE STRADE ERANO INADEGUATI AD UNA PIENA DI TALE PORTATA.		
Parametri	ALTEZZA DI PRECIPITAZIONE (REGISTRATA ALLA STAZIONE DEL MOTTARONE): CA. 150 MM. DIMENSIONE DEL BACINO: 0,28 KMQ LUNGHEZZA DELL'ASTA: CA. 1.4 KM ALTITUDINE MEDIA BACINO: 650 M S.L.M.		
Cause	VIOLENTO NUBIFRAGIO		
Descrizione danni	24. ALLAGAMENTO CON DEPOSITO DI MATERIALE GHIAIOSO -SABBIOSO IN LOCALITA' TRANQUILLA. 24. ALLAGAMENTI CON DEPOSITO DI MATERIALE SABBIOSO A VALLE DELLA FERROVIA FINO AL LAGO. 11. DANNEGGIAMENTO DI N. 5 PONTICELLI STRADALI.		
Interventi	OPERE DI PRONTO INTERVENTO:		

-INNALZAMENTO E RETTIFICA DEL TRACCIATO DELLA SCOGLIERA ESISTENTE IN SPONDA DX ALL'USCITA DEL SOTTOPASSO DELL'AUTOSTRADA E REALIZZAZIONE DI UN TRATTO DI SCOGLIERA IN SPONDA SX;
-RICOSTRUZIONE PONTICELLI CARRABILI SULLA STRADA VICINALE DELLA TRANQUILLA E SULLA VIA CAVE;
-RIPARAZIONE SPALLE E SPONDE DEI PONTICELLI PRESSO LA CONFLUENZA RIO SECCO E IN VIA CASE SPARSE;
-COSTRUZIONE DI SCOGLIERA IN PIETRA E CLS IN SPONDA SX A VALLE DEL PONTICELLO DI VIA CASE SPARSE;
OPERE DEFINITIVE:
-FORMAZIONE A MONTE DELL'AUTOSTRADA DI BRIGLIE E VASCHE PER SEDIMENTAZIONE TRASPORTO SOLIDO;
-RICOSTRUZIONE PONTICELLI NON ESEGUITA IN FASE DI PRONTO INTERVENTO;
-REGOLAZIONE SEZIONI D'ALVEO E DEL PROFILO A VALLE DELL'AUTOSTRADA, CON FORMAZIONE DI SOGLIE DI FONDO E LOCALI ARGINATURE.

Osservazioni

L'UBICAZIONE E' RIFERITA ALLA LOCALITA' OLTREFIUME.
I DANNI CAUSATI DALL'ECCEZIONALE EVENTO METEORICO SONO STATI AMPLIFICATI DALL'INTENSA URBANIZZAZIONE, CHE HA DETERMINATO INTERFERENZE NEGATIVE CON IL RETICOLATO IDROGRAFICO.
LE PIOGGE CADUTE POSSONO CONSIDERARSI DI INTENSITA' ECCEZIONALE SE PARAGONATE CON LE MASSIME PRECIPITAZIONI REGISTRATE NELL'AREA DAL 1913; I CALCOLI STATISTICI FATTI PER DETERMINARE LA FREQUENZA DI ACCADIMENTO DELL'EVENTO CONCORDANO NEL FISSARE UN TEMPO DI RITORNO PLURISECOLARE.

Scheda 291773

Scheda	291788		
Inizio processo*	19960708	*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG	
Fine processo*	19960708		
Comune	BAVENO		
Località	CANTONACCIO		
Corso d'acqua	CANTONACCIO RIO		
Bacino	STRONETTA TORRENTE		
Morfologia	Conoide		
Attività	Attività' fluviale e torrentizia		
Tipologia	Trasporto in massa torrentizio		
Effetti	Alluvionamento fine Allagamento		
Danni	Danni non precisati		
Coordinata x	457988	Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo	
Coordinata y	5085846	Area (ha)	0.94
Codice archivio	7013/1996/5		
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (8/07/1996): IL RIO CANTONACCIO ESONDA IN SEGUITO AD UN VIOLENTO NUBIFRAGIO E DEFLUISCE LUNGO LA VIABILITA' D'ACCESSO ALLA FRAZIONE OMONIMA.		
Osservazioni date	DATA DELL'EVENTO -IL NUBIFRAGIO E' AVVENUTO TRA LE ORE 1.00 E 3.00		
Fonti	01. REGIONE PIEMONTE, SETTORE STUDI E RICERCHE GEOLOGICHE, "L'EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 LUGLIO 1996 NEL CUSIO-VERBANO, PIEMONTE", 1998. 02. LA STAMPA, "NUBIFRAGI SUL NORD ITALIA, ...", 9/07/1996 02. LA STAMPA, "UN MARE DI FANGO E DETRITI", 10/07/1996 09. RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALL'ANALISI DEI PROCESSI E DEGLI EFFETTI E ALLA PROPOSTA PRELIMINARE DI INTERVENTI, SETTORE GEOLOGICO, 06/08/1996, PROT. N. 5133/GEO. 09. "PIANO DI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI D'EMERGENZA E DI PRIMA SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA DELL'AREA COLPITA DALL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 8 LUGLIO 1996, COME DA ORDINANZA DEL MINISTERO DELL'INTERNO N. 2456 DEL 5 AGOSTO 1996", SETTORI PREVENZIONE RISCHIO GEOLOGICO, METEOROLOGICO E SISMICO, AGOSTO 1996.		
Allegati	09. CARTA IN SCALA 1:10.000		
Morfologia	IL CORSO D'ACQUA E' SITUATO SUL MARGINE ORIENTALE DEL CONOIDE DEL RIO FRASSINO E, PUR AVENDO MODESTISSIME DIMENSIONI, E' CARATTERIZZATO DA UN INGENTE TRASPORTO SOLIDO.		
Effetti	NEI SETTORI APICALI DI CONOIDE, A QUOTA 240 M CA., IL CORSO D'ACQUA E' PARZIALMENTE TRACIMATO IN SX IDROGRAFICA DEFLUENDO LUNGO LA VIABILITA' D'ACCESSO SULLA QUALE E' STATO RILEVATO IL DEPOSITO DI MATERIALI FINI. ULTERIORI EVIDENZE DI TRACIMAZIONE DELLE ACQUE SI SONO RILEVATE NEI SETTORI MEDIANI DI CONOIDE, A QUOTA 220 M CA., DOVE LE ACQUE HANNO MARGINALMENTE INTERESSATO UN EDIFICIO DI CIVILE ABITAZIONE PUR SENZA ARRECARE DANNI SE SI ESCLUDE IL DEPOSITO DI MATERIALI FINI NELLA ZONA DESTINATA A GIARDINO.		
Parametri	ALTEZZA DI PRECIPITAZIONE (REGISTRATA ALLA STAZIONE DEL		

MOTTARONE); CA. 150 MM.

Cause

VIOLENTO NUBIFRAGIO

Osservazioni

ALLA QUOTA 200 M CA., IL CORSO D'ACQUA PIEGA VERSO EST E SI MANTIENE AL PIEDE DEL VERSANTE MONTUOSO, CON UNA SEZIONE DI DEFLUSSO DECISAMENTE INSUFFICIENTE; IL CROLLO DI MATERIALI ROCCIOSI PROVENIENTI IN PIU' PUNTI DAL VERSANTE COMPRESO TRA LA FRAZIONE CANTONACCIO E LA MADONNA DELLA SCARPIA (FENOMENI ANALOGHI SONO STATI GIA' SEGNALATI DALLA CARTOGRAFIA "FRANE" DELLA BANCA DATI GEOLOGICA) HA PROVOCATO L'OSTRUZIONE DEL MODESTO CANALE DI DEFLUSSO, FAVORENDONE LA TRACIMAZIONE A MONTE.

LE PIOGGE CADUTE POSSONO CONSIDERARSI DI INTENSITA' ECCEZIONALE SE PARAGONATE CON LE MASSIME PRECIPITAZIONI REGISTRATE NELL'AREA DAL 1913; I CALCOLI STATISTICI FATTI PER DETERMINARE LA FREQUENZA DI ACCADIMENTO DELL'EVENTO CONCORDANO NEL FISSARE UN TEMPO DI RITORNO PLURISECOLARE.

Scheda 291788

Scheda	291795	
Inizio processo*	19960708	*Le date sono espresse in anno mese giorno : AAAAMMGG
Fine processo*	19960708	
Comune	BAVENO	
Località	DISCARICA "LOCATELLI"	
Corso d'acqua	N.P.	
Bacino	LAGO MAGGIORE	
Morfologia	Versante	
Attività	Attività' lungo i versanti	
Tipologia	-	
Effetti		
Danni	Tronco stradale e/o ferroviario danneggiato Autostrada/superstrada	
Coordinata x	459776	Ubicazione calcolata con G.I.S dell'applicativo
Coordinata y	5084959	Area (ha) 3.75
Codice archivio	7013/1996/6	
Riassunto	COMUNE DI BAVENO (8/07/1996): LA DISCARICA DI CAVA DENOMINATA "LOCATELLI" E' COLLASSATA IN SEGUITO AD UN VIOLENTO NUBIFRAGIO: IL MATERIALE MOBILIZZATO HA INVASO IL PIAZZALE DI MANOVRA DELLA CAVA E RAGGIUNTO LA CORSIA SUD DELL'AUTOSTRADA ALESSANDRIA-GRAVELLONA TOCE.	
Osservazioni date	DATA DELL'EVENTO -IL NUBIFRAGIO E' AVVENUTO TRA LE ORE 1.00 E 3.00	
Fonti	01. REGIONE PIEMONTE, SETTORE STUDI E RICERCHE GEOLOGICHE, "L'EVENTO ALLUVIONALE DELL'8 LUGLIO 1996 NEL CUSIO-VERBANO, PIEMONTE", 1998. 02. LA STAMPA, "NUBIFRAGI SUL NORD ITALIA, ...", 9/07/1996 02. LA STAMPA, "UN MARE DI FANGO E DETRITI", 10/07/1996 09. RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALL'ANALISI DEI PROCESSI E DEGLI EFFETTI E ALLA PROPOSTA PRELIMINARE DI INTERVENTI, SETTORE GEOLOGICO, 06/08/1996, PROT. N. 5133/GEO. 09. "PIANO DI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI D'EMERGENZA E DI PRIMA SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA DELL'AREA COLPITA DALL'EVENTO ALLUVIONALE DEL 8 LUGLIO 1996, COME DA ORDINANZA DEL MINISTERO DELL'INTERNO N. 2456 DEL 5 AGOSTO 1996", SETTORI PREVENZIONE RISCHIO GEOLOGICO, METEOROLOGICO E SISMICO, AGOSTO 1996.	
Allegati	09. CARTA IN SCALA 1:10.000	
Morfologia	L'AREA SI TROVA SUL VERSANTE ORIENTALE DEL MONTE CAMOSCIO; SU QUESTO VERSANTE, A PARTIRE DA UNA ZONA PIANEGGIANTE DI DOSSI MONTONATI, E' PRESENTE UN'AMPIA FASCIA DI DETRITO DI DISCARICA CHE REGOLARIZZA IL VERSANTE TRA LE QUOTE 300 E 500 M. SLM, SEGUITA DA SALTII ROCCIOSI INFRAMEZZATI DA CANALI DI DETRITO FINO ALLA SOMMITA' DEL MONTE. LA FASCIA DI DISCARICA E' SEDE DI CAVE ATTIVE CON PRESENZA DI FRONTI DI ESCAVAZIONE NELLE PARTI MEDIANE E BASALI.	
Processi	LA DISCARICA E' COLLASSATA A QUOTA CA. 525 M. SLM IN CORRISPONDENZA DI UN'INCISIONE DA RUSCELLAMENTO CONCENTRATO PREESISTENTE. IL MATERIALE MOBILIZZATO HA INVASO I PIAZZALI DI MANOVRA, RIEMPITO IL VALLO DI CONTENIMENTO ED IL SOTTOPASSO DELLO SVINCOLO AUTOSTRADALE	

	IN COSTRUZIONE E RAGGIUNTO CON LA SUA COMPONENTE FINE LA CORSIA SUD DELL'AUTOSTRADA ALESSANDRIA-GRAVELLONA TOCE.
<i>Parametri</i>	<p>ALTEZZA DI PRECIPITAZIONE (REGISTRATA ALLA STAZIONE DEL MOTTARONE): CA. 150 MM.</p> <p>ESTENSIONE DELLA CORONA: CA. 40 M.</p> <p>ALTEZZA DELLA CORONA: 15-20 M.</p> <p>LARGHEZZA CORPO DI FRANA: CA. 50 M.</p> <p>LUNGHEZZA CORPO DI FRANA: CA. 200 M.</p> <p>VOLUME DEL MATERIALE MOBILIZZATO: CA. 50.000 MC.</p>
<i>Cause</i>	VIOLENTO NUBIFRAGIO
<i>Descrizione danni</i>	28. IL MATERIALE MOBILIZZATO HA RIEMPITO IL VALLO DI CONTENIMENTO ED IL SOTTOPASSO DELLO SVINCOLO AUTOSTRADALE IN COSTRUZIONE E RAGGIUNTO CON LA COMPONENTE FINE LA CORSIA SUD DELL'AUTOSTRADA ALESSANDRIA-GRAVELLONA TOCE.
<i>Osservazioni</i>	<p>L'UBICAZIONE CARTOGRAFICA NON E' SICURA.</p> <p>IL MATERIALE FINE HA ALIMENTATO IL TRASPORTO SOLIDO NEL RIO DEI PESCI.</p> <p>LE PIOGGE CADUTE POSSONO CONSIDERARSI DI INTENSITA' ECCEZIONALE SE PARAGONATE CON LE MASSIME PRECIPITAZIONI REGISTRATE NELL'AREA DAL 1913; I CALCOLI STATISTICI FATTI PER DETERMINARE LA FREQUENZA DI ACCADIMENTO DELL'EVENTO CONCORDANO NEL FISSARE UN TEMPO DI RITORNO PLURISECOLARE.</p>

Scheda 291795

COPIA

COMUNE di BAVENO
(Provincia del V.C.O.)

LAVORI: SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TORRENTE SELVASPESSA

IMPRESA: PRINI s.r.l. - Via IV Novembre,17 - BELGIRATE

Contratto: in data 16/06/97 n.1796 di rep., registrato
a Verbania il 24/06/97 al n.804 Serie I Atti
Pubblici.

RELAZIONE - VERBALE DI VISITA - CERTIFICATO DI COLLAUDO

A- RELAZIONE

PROGETTO PRINCIPALE

Il progetto principale fu redatto dal Dr.Ing.Gabriele Priotto e dal Dr.Geol. Italo Isoli in data gennaio 1997 per un importo complessivo di L.1.500.000.000 così articolato:

a) Per lavori a base d'asta		L. 1.145.000.000	
b) Per somme a disposizione dell'Amministrazione:			
- spese tecniche	L. 114.500.000		
- IVA 19% sui lavori	L. 217.550.000		
- IVA 19% su spese tecniche	L. 21.755.000		
- arrotondamenti,imprevisti	L. 1.195.000		

	L. 355.000.000	L. 355.000.000	

		L. 1.500.000.000	

Il progetto fu approvato dall'Amm.ne Comunale di Baveno con delibera di Giunta Comunale n. 25 del 16/01/97.

OGGETTO DEL COLLAUDO

Oggetto del presente certificato di collaudo sono i lavori di sistemazione idrogeologica del Torrente Selvaspessa.

I lavori risultano così articolati:

- Realizzazione pista d'accesso;
- N.4 Soglie di fondo in c.a;
- arginature di sottoscarpa a protezione movimento franoso in sponda destra;
- regolarizzazione sezioni di deflusso e scogliere alla rinfusa;
- sistemazione opera di presa dell'acquedotto comunale ed opere accessorie.

ASSUNTORE DEI LAVORI

A seguito di trattativa privata i lavori vennero affidati all'Impresa Prini s.r.l. di Belgirate che offrì un ribasso del 4.88 %.

IMPRESA PRINI s.r.l.
Via IV Novembre, 17
21100 BELGIRATE (VA)
[Signature]

Dr. Ing. *[Signature]*

Dr. Ing. *[Signature]*
ALBERTO
ALBO DEGLI INGEGNERI
PROV. V.C.O. n. 46

DIREZIONE LAVORI

I lavori vennero diretti dal Dr.Ing. Gabriele Priotto con studio in Gravellona Toce iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia del V.C.O al n. 106.

CONSEGNA DEI LAVORI

I lavori furono consegnati in data 02/06/97 come risulta dal verbale in pari data.

TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori, stabilito dall'art. 38 del Capitolato Speciale era di 150 (centocinquanta) giorni naturali. Il termine utile era quindi fissato per il 29/10/97.

SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI

I lavori furono sospesi con verbali in data 26/06/97,31/10/97, 04/03/98,29/05/98 ,furono ripresi con verbali in data 01/09/97 02/02/98,06/05/98,21/06/99.

SCADENZA DEFINITIVA DEL TEMPO UTILE

Per effetto delle sospensioni la nuova scadenza utile dei lavori è stata quindi protratta a tutto il 03/07/1999.

ULTIMAZIONE DEI LAVORI

L'ultimazione dei lavori è avvenuta in data 01/07/1999 come risulta dal verbale in pari data,e quindi in tempo utile.

DANNI DI FORZA MAGGIORE

Durante il corso dei lavori non risulta che si siano verificati danni di forza maggiore.

ANDAMENTO DEI LAVORI

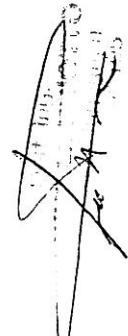
I lavori si sono svolti in conformità alle norme contrattuali, a quelle di capitolato speciale d'appalto ed alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

LAVORI IN ECONOMIA

Sono stati eseguiti lavori in economia per un ammontare di nette L. 22.805.972, il tutto documentato da n.2 liste in economie, allegate agli atti di contabilità.
I relativi lavori risultano elencati dalla D.L. nella Relazione sul Conto Finale in data 09/02/2000.

VARIAZIONI APPORTATE

Le principali variazioni apportate sono illustrate negli elaborati della citata perizia, salvo lievi modifiche rientranti nelle discrezionalità della D.L.


DOT. ING.
CHIESA ALBERTO
ALBO DEGLI INGEGNERI
PROV. V.C.O. n. 46


IMPRESA QUINI SRI
Il Proprietario
(Comm. Riv. 10/10/1998)

ACCONTI CORRISPOSTI

Durante il corso dei lavori sono stati emessi n. 5 certificati di acconto:

- anticipo in data 27/03/97	L. 54.456.200
- n.1 in data 07/10/1997	L. 223.400.000
- n.2 in data 08/01/1998	L. 223.200.000
- n.3 in data 13/03/1998	L. 252.300.000
- n.4 in data 30/09/1998	L. 237.700.000
- n.5 in data 22/09/99	L. 141.900.000

per un totale di	L.1.132.956.200

STATO FINALE

Lo stato finale fu redatto dalla D.L. in data 05/10/1999 ed im-	
porta complessive	L. 1.138.725.184
da cui dedotti gli acconti	L. 1.132.956.200

resta il credito netto dell'Impresa di	L. 5.768.984

RISERVE

L'Impresa ha firmato il registro di contabilità e lo stata finale senza riserve ne eccezioni.

CONFRONTO FRA LA SOMMA AUTORIZZATA E QUELLA SPESA

La somma spesa per l'esecuzione dei lavori risulta complessivamente di L.1.138.725.184 inferiore di L. 146.576.= rispetto a quella autorizzata che era di L. ,1.138.871.760

INFORTUNI SUL LAVORO

Non risulta che durante il corso dei lavori si siano verificati infortuni sul lavoro.

CESSIONE DI CREDITO DA PARTE DELL'IMPRESA

Come da dichiarazioni in atti non risultano notificati atti di cessione dei crediti da parte dell'Impresa, ne risultano atti impeditivi al pagamento della rata di saldo.

ASSICURAZIONI SOCIALI E PREVIDENZIALI DEGLI OPERAI

Con nota in data 06/03/2000 prot. N. 2944/UT del Comune di Baveno sono state chieste agli enti interessati le prescritte dichiarazioni liberatorie relative ai versamenti dei contributi di legge dell'Impresa PRINI s.r.l esecutrice dei lavori. Trascorsi 30 giorni regolamentari senza che i suddetti Enti segnalino inadempienze l'Ente, ai sensi della circolare n. 1428 del 15/02/52 del Min. dei LL.PP., la ditta può ritenersi in regola.

COLLAUDATORE

Con D.G.C. n. 109 del Comune di Baveno in data 13/05/1999 venne incaricato del collaudo dei lavori di che trattasi il sottoscritto Dr.Ing. Alberto Chiesa con recapito in Gravellona Toce in via Stazione 21, iscritto all'Albo degli Ingegneri del V.C.O. al n.46.

B- VERBALE DI VISITA

Per l'espletamento dell'incarico ricevuto il sottoscritto collaudatore ha effettuato la visita finale il giorno 22 febbraio 2000 alla presenza del Dr.Ing. Gabriele Priotto, direttore dei lavori e del Geom. Garrone Ivano in rappresentanza dell'Impresa Appaltatrice.

Durante la visita sono stati effettuati numerosi riscontri e verifiche tecniche nonché il controllo dei lavori.

Nel corso delle ispezioni è stata constatata con l'ausilio dei disegni annessi alla contabilità e le specifiche tecniche, la rispondenza fra lo stato di fatto e le indicazioni dei piani esecutivi.

L'indagine non ha dato luogo ad alcuna apprezzabile deficienza riguardo i lavori stessi.

I riscontri sono stati estesi specificatamente alle seguenti opere:

- misure a campione sulle dimensioni della pista d'accesso;
- misure a campione sulle dimensioni delle copertine in pietrame delle briglie;
- misure e controlli sulle dimensioni della gaveta e di tutta la briglia n.4;
- misure e riscontri sulla platea in blocchi di pietrame intasati di calcestruzzo antistante la briglia n.4.

Infine per quanto non è stato possibile ispezionare e per tutto ciò che non venne ispezionato, la Direzione Lavori e l'Impresa hanno assicurato e confermato al sottoscritto che esiste perfetta rispondenza tra lo stato di fatto esecutivo e la contabilità dei lavori.

ISULTATI DELLA VISITA

alle misure effettuate, dalle prove eseguite e da tutto ciò che è stato possibile rilevare, si può dedurre che l'opera è stata seguita secondo il progetto e la perizia di variante approvata, con modalità, norme e prescrizioni dettate dai contratti e dal Capitolato speciale d'appalto.

Alle verifiche, dalle misurazioni controllate e dalle prove effettuate, si è potuto mettere in evidenza che i lavori eseguiti corrispondono, in tutto e per tutto per gli effetti contabili, a quanto riportato nei registri di contabilità e nello stato finale.

L'esame degli atti contabili non ha dato luogo a rilievi di sorta.

A quanto sopra detto si può constatare e confermare che i lavori sono stati eseguiti a regola d'arte.

CONCLUSIONE TECNICO-CONTABILE

È stata accertata dal sottoscritto collaudatore la regolarità della contabilità mediante i riscontri tecnico-contabili a nor-

DOTT. ING.
CHIESA ALBERTO
INGEGNERE
PROV. V.C.O. n. 46

IMPRESA PRINI SRI
Il Direttore
(Garrone Ivano)

ma della circolare n. 1077 del 12/03/41 e la successiva n. 2764 del 18/10/50 del Min. LL.PP. - Servizio Tecnico Contabile.

La revisione della contabilità non ha fatto riscontrare errori, pertanto si conferma lo stato finale redatto dalla D.L. e quindi risulta così articolato:

- Importo netto dei lavori eseguiti	L. 1.138.725.184
- a dedurre gli acconti	L. 1.132.956.200

Credito netto dell'Impresa	L. 5.768.984

C- CERTIFICATO DI COLLAUDO

Considerato l'intero svolgimento dell'appalto indicato nelle premesse, da cui risulta:

- che i lavori vennero eseguiti secondo il progetto e la perizia di variante approvata, salvo lievi e necessarie modifiche indispensabili per la buona riuscita dei lavori, entro i limiti dei poteri discrezionali della Direzione Lavori;
- che per quanto è stato possibile accertare dalle numerose misurazioni, verifiche e prove, lo stato di fatto esecutivo delle opere risponde, per qualità e dimensioni alle notazioni degli atti contabili;
- che per quanto non è stato possibile accertare la Direzione Lavori e l'Impresa hanno assicurato e confermato al sottoscritto collaudatore l'esatta rispondenza fra le opere eseguite e quelle contabilizzate;
- che nel corso dei lavori sono stati concordati n.2 nuovi prezzi inclusi nell'atto di sottomissione stipulato in data aprile 1999 ed approvato con delibera di G.C. n.102 del 06/05/99;
- che le verifiche effettuate dal sottoscritto collaudatore hanno dato esito positivo;
- che l'importo dei lavori eseguiti dall'Impresa ammonta complessivamente a netto L. 1.138.725.184.= inferiore di L. 146.576.= rispetto alla somma complessivamente autorizzata che era di lire L. 1.138.871.760.=
- che il Comune di Baveno, in data 06/03/2000 ha richiesto all'INAIL di Novara, all'INPS di Novara ed alla Cassa Edile del V.C.O. le regolari dichiarazioni liberatorie dalle quali risulta che l'Impresa Prini s.r.l. è in regola con gli adempimenti assicurativi verso i citati Istituti nella esecuzione dei lavori in oggetto;
- che i lavori sono stati ultimati in tempo utile;
- che i prezzi applicati sono quelli di contratto e quelli stipulati negli atti aggiuntivi;
- che non risultano cessioni di crediti da parte dell'Impresa;
- che non risultano esservi procure o deleghe a favore di terzi né notifiche di atti impeditivi al pagamento della rata di saldo;
- che il rappresentante dell'Impresa ha firmato il registro di contabilità e lo stato finale senza riserve;
- che l'Impresa ha ottemperato a tutti gli obblighi derivanti dal contratto e dagli ordini e disposizioni impartiti dalla Direzione Lavori;
- che i riscontri tecnico-contabili non hanno dato luogo a rilievi;
- che l'opera fu diretta con la dovuta diligenza da parte del personale addetto alla Direzione Lavori;

premessi quanto sopra il sottoscritto collaudatore

D I C H I A R A

che i lavori di sistemazione idraulica del Torrente Selvaspessa ,
eseguiti dall'Impresa PRINI s.r.l. sono collaudabili come in ef-
fetti il presente atto li

C O L L A U D A

a norma di legge, liquida lo stato finale come segue:

- importo netto dei lavori eseguiti	L. 1.138.725.184
- a detrarre gli acconti già corri- sposti per complessive	L. 1.132.956.200

- resta il credito netto dell'Impresa di L.	5.768.984

C E R T I F I C A

potersi pagare a favore dell'Impresa la somma di L.5.768.984.=
(lire cinquemilionisettecentosessantottomilanovecentoottantaquat-
tro) a saldo di ogni suo avere salvo la superiore approvazione
del presente atto.

Baveno li 07 marzo 2000

- per l'Impresa

Geom. Rino Porini

IMPRESA PRINI s.r.l.

Il Procuratore
(Geom. Rino PORINI)

- la Direzione Lavori

Dr. Ing. Gabriele Priotto

GABRIELE PRIOTTO
INGEGNERE

- Il Collaudatore

Dr. Ing. Alberto Chiesa

ALBERTO CHIESA
ALBERTO CHIESA
ALBO DEGLI INGEGNERI
PROV. V.C.O. n. 46

- V.to Il responsabile del procedimento

10

COMUNE DI BAVENO
(Provincia del Verbano Cusio Ossola)

LAVORI

Lavori di sistemazione idraulica torrente Selvaspessa

IMPRESA

BOTTO Geom. Ernesto
Casale Monferrato - via Ubertino da Casale n°22

CONTRATTO

in data 11.11.2003 - rep. n° 2033
registrato a Verbania il 14.11.2003 al n° 2250 Serie I A.P

**RELAZIONE SUL CONTO FINALE E
CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE**

Progetto principale

Il progetto esecutivo è stato redatto dai dott. ingg. Stefano Pagani e Gabriele Priotto di Ghiffa (con la consulenza geologica del dott. Italo Isoli di Verbania) nel giugno 2003, per l'importo complessivo di €. 846.000,00= così suddiviso:

A. LAVORI A BASE D'APPALTO	€.	642.500,00	
di cui:			
- Importo lavori soggetti a ribasso d'asta	€.	631.000,00	
- Oneri generici per la sicurezza	€.	11.500,00	

Totale lavori	€.	642.500,00	€. 642.500,00
B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
I.V.A. 20% su importo lavori	€.	128.500,00	
Spese tecniche	€.	42.900,00	
Spese tecniche per D.Lgs. n° 494/94	€.	13.100,00	
Contributo integrativo	€.	1.120,00	
I.V.A. 20% su spese tecniche e c.i.	€.	11.424,00	
Indennità per responsabile procedimento	€.	2.891,25	
Espropri	€.	1.010,72	
Spese relative alla pubblicità	€.	1.200,00	
Imprevisti	€.	1.354,03	

	€.	203.500,00	€. 203.500,00

IMPORTO TOTALE DI PROGETTO			€. 846.000,00

Approvazione progetto

Il progetto esecutivo è stato approvato dall'Amm.ne Comunale di Baveno con delibera di Giunta Comunale n° 79 del 24.07.03.

Descrizione dei lavori

In progetto sono state previste le seguenti opere.

Tratto a monte della passerella

- realizzazione di nuova soglia in corrispondenza della sez. 1 (termine della pavimentazione realizzata da soc. Autostrade), di sviluppo ml. 17,50, altezza ml. 3,50, spessore ml. 1,50, costituita da:
 - paramento di valle, spessore cm. 80, in massi di classe II provenienti da cava intasati in calcestruzzo e retrostante getto in c.a., spessore medio cm. 70, ancorato alla roccia
 - pavimentazione a monte della soglia, sviluppo ml. 1,90, spessore cm. 80, in massi da disalveo in sagoma intasati in calcestruzzo.

- pavimentazione a valle della soglia, idem c.s., sviluppo ml. 7, spessore cm. 80
- formazione di nuova arginatura in sponda destra a monte della briglia selettiva, costituita da fondazione in massi da disalveo in sagoma intasati in calcestruzzo, elevazione in massi da cava di classe II disposti in sagoma prescritta con intasamento dei vani in materiale inerte (sviluppo ml. 44 circa, altezza massima ml. 5, spessore ml. 1 - sezioni 1/4)
- svuotamento vasca di accumulo a monte della briglia selettiva per complessivi mc. 1.070 circa (sezioni 1/4)
- rivestimento dell'estradosso della fondazione in c.a. della briglia selettiva esistente, con coronamento in massi da cava (spessore cm. 40) ancorati con bolzoni in acciaio e stilatura dei giunti in malta di cemento
- prolungamento argine in sponda destra, a valle della briglia selettiva, con mantenimento della medesima tipologia di quanto realizzato dal Magistrato del Po (muro in cemento armato con ancoraggi alla roccia, soprastante banchettone in c.a., rivestimento in pietrame da cava, spessore cm. 40 (sviluppo ml. 36 circa, altezza massima ml. 7,65, spessore variabile - sezioni 5/8)
- innalzamento della soglia di fondo esistente (in corrispondenza della sez. 6) con fondazioni in cemento armato ancorate in roccia, elevazioni in c.a, paramento di monte e valle in massi di classe II provenienti da cava intasati in calcestruzzo, coronamento in massi da cava (spessore cm. 60) ancorati con bolzoni in acciaio e stilatura dei giunti in malta di cemento
- pavimentazione dell'alveo a monte della passerella, sviluppo ml. 26, spessore ml. 1, in massi da disalveo in sagoma intasati in calcestruzzo con concavità verso il centro dell'alveo (sezioni 6/8)
- formazione di nuova arginatura in sponda sinistra a monte della passerella, costituita da fondazione in massi da disalveo in sagoma intasati in calcestruzzo, elevazione in massi da cava di classe II disposti in sagoma prescritta con intasamento dei vani in materiale inerte (sviluppo ml. 19,50 circa, altezza massima ml. 5, spessore ml. 1 - sezioni 7/8)
- disalveo generalizzato con riprofilatura alveo (sezioni 4-8) per totali mc. 590 circa.
- formazione di piste di accesso in alveo (a monte ed a valle della briglia selettiva, realizzazione di opere provvisorie di sostegno, delimitazione degli accessi con tratti di recinzioni, rimozione del materiale a lavori ultimati.

Tratto a valle della passerella

- pavimentazione dell'alveo a valle della passerella, sviluppo ml. 11, spessore ml. 1, in massi da disalveo in sagoma intasati in calcestruzzo con concavità verso il centro dell'alveo (sezioni 8/9);
- formazione di nuova arginatura in sponda sinistra a valle della passerella, costituita da fondazione in massi da disalveo in sagoma intasati in calcestruzzo, elevazione in massi da cava di classe II disposti in sagoma prescritta con intasamento dei vani in materiale inerte (sviluppo ml. 260 circa, altezza massima ml. 6,50, spessore ml. 1 - sezioni 8/17)
- realizzazione di nuova soglia di fondo in corrispondenza della sez. 11, di sviluppo ml. 18,00, altezza ml. 2,50, spessore ml. 1,40, costituita da:
 - fondazione in cemento armato con ancoraggi alla roccia, ed elevazione in cemento armato, spessore cm.70
 - paramento di valle, spessore cm. 70, in massi di classe II provenienti da cava intasati in calcestruzzo
 - coronamento in massi da cava (spessore cm. 40) ancorati con bolzoni in acciaio e stilatura dei giunti in malta di cemento
 - pavimentazione di valle (sviluppo ml. 4, spessore ml. 0,80) in massi da disalveo in sagoma intasati in calcestruzzo
- formazione di nuova arginatura in sponda destra, idem c.s., (sviluppo ml. 145 circa, altezza massima ml. 9,50, spessore ml. 1 - sezioni 12/16);
- formazione di n° 5 pennelli in sponda destra (tra le sezioni 18 e 22) di sviluppo ml. 15-18, sezione trapezoidale, disposti a baionetta secondo la direzione di propagazione della corrente, con fondazione in massi da disalveo in sagoma intasati in calcestruzzo ed elevazione in massi da cava disposti in sagoma prescritta con intasamento dei vani in materiale inerte;
- consolidamento di briglia esistente (in corrispondenza della sez. 27) con fondazione in cemento armato ancorata alla roccia, elevazione in massi da cava intasati in cls (sviluppo ml. 45);
- disalveo generalizzato su tutto il tratto (da sez. 8 a sez. 27) con riprofilatura alveo, per totali mc. 19.750 circa con (a valle della sezione 15) formazione di gaveta centrale di scavo
- esecuzione di riporti a ritombamento di aree retrostanti le arginature, in entrambe le sponde, per complessivi mc. 6900 circa, previo taglio di piante, arbusti, ceppaie e realizzazione (in sponda destra) di tratti di scogliera in massi da cava per il contenimento del materiale medesimo;

- asportazione del materiale litoide scavato e non riutilizzato nell'esecuzione di fondazioni, ritombamenti e intasamenti di elevazioni (per totali mc. 11.762 circa).

Assuntore dei lavori

A seguito di asta pubblica, i lavori sono stati affidati, con determinazione n° 397 del 25.09.03, all'Impresa BOTTO Geom. ERNESTO con sede in Casale Monferrato (AL), via Ubertino da Casale n° 22, che ha offerto un ribasso d'asta pari al 22,30%=.

Contratto principale

Il contratto principale è stato stipulato con l'impresa BOTTO Geom ERNESTO di Casale Monferrato (AL), in data 11.11.03, rep. n° 2033, registrato a Verbania il 14.11.03 al n°2250 Serie I A.P.

Importo contrattuale

L'importo contrattuale, in base all'offerta presentata in sede di gara, corrispondente al ribasso contrattuale del 22,30% sull'importo a base di gara di €. 631.000,00=, è risultato essere di netti €. 490.287,00=, oltre ad €.11.500,00 per oneri per la sicurezza, per complessivi €. 501.787,00=.

Garanzia definitiva

A garanzia degli obblighi contrattuali, l'Impresa ha provveduto alla costituzione di deposito cauzionale definitivo di €. 25.090,00= mediante polizza fidejussoria assicurativa, emessa dalla Compagnia Lloyd Adriatico Agenzia di Genova Ovest.

Somma autorizzata

In definitiva la somma complessiva netta autorizzata per i lavori di cui alla presente relazione risulta essere di €. 501.787,00=.

Consegna dei lavori

I lavori del contratto principale sono stati consegnati, come risulta da verbali redatti in pari data, come riepilogato nel prospetto seguente:

- verbale di consegna parziale n°1 in data 15.01.04 (inizio dei lavori relativamente alla parte a monte della passerella);
- verbale di consegna parziale n°2 in data 29.03.04 (inizio lavori da passerella sino a sezione n°15);
- verbale di consegna in data 12.12.05 (consegna definitiva dell'opera).

Tempo stabilito per l'esecuzione dei lavori - Scadenza del tempo utile

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori (ai sensi dall'art. 16 del Capitolato Speciale d'Appalto) era stabilito in 210 (duecentodieci) giorni naturali consecutivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Il termine utile per l'ultimazione dei lavori veniva pertanto a scadere in data 12.08.04.

In considerazione del differimento dei termini contrattuali (pari a giorni 78) determinato dalle consegne parziali suddette, ai sensi dell'art. 24 del D.M. 19.04.00 n°145, il nuovo termine per dare ultimati i lavori viene a scadere il 06.03.06.

Perizia di variante

Oltre al progetto principale è stata redatta in novembre 2004 una perizia di variante, per l'importo complessivo di €. 684.577,60= così suddiviso:

A. LAVORI A BASE D'APPALTO	€.	642.500,00	
di cui:			
- Importo lavori soggetti a ribasso d'asta	€.	631.000,00	
- Oneri generici per la sicurezza	€.	11.500,00	

Totale lavori	€.	642.500,00	
Importo lavori soggetti a ribasso d'asta	€.	631.000,00	
a dedurre ribasso contrattuale del 22,30%	€.	- 140.713,00	

Oneri di sicurezza	€.	490.287,00	
	€.	11.500,00	

Importo lavori al netto	€.	501.787,00	€.
			501.787,00

B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

I.V.A. 20% su importo lavori	€.	100.357,40		
Spese tecniche	€.	63.500,00		
Contributo integrativo	€.	1.270,00		
I.V.A. 20% su spese tecniche e c.i.	€.	12.954,00		
Accantonamento per R.U.P.	€.	3.855,00		
Spese relative alla pubblicità	€.	854,20		

	€.	182.790,60	€.	182.790,60

IMPORTO TOTALE PERIZIA			€.	684.577,60

Descrizione dei lavori in perizia di variante

In sede di perizia di variante sono state introdotte le seguenti modifiche.

Tratto a monte della passerella

- elevazioni delle nuove arginature previste in sponda destra (sez. 1-4) e in sponda sinistra (sez. 7-8) realizzate in massi da cava intasati in calcestruzzo;
- traslazione verso valle della nuova soglia terminale della pavimentazione realizzata da soc. Autostrade (sez. 1), con relative modifiche dimensionali;
- realizzazione di rivestimento in pietrame del paramento interno della pista di accesso alla vasca di accumulo (come da prescrizioni impartite in sede di Conferenza dei Servizi);
- posa in opere di barriera in legno sulla sommità dell'arginatura in sponda destra nel tratto tra la briglia selettiva e la passerella (sez. 5-8).

Tratto a valle della passerella

- elevazioni dell'arginatura in sponda sinistra (sez. 8-9) realizzate in massi da cava intasati in calcestruzzo;
- modifiche di sviluppo delle arginature come da prospetto seguente:
 - sponda sinistra: sviluppo complessivo ml. 240, altezza ml. 3,50÷7,00, spessore ml. 1,20÷2,50 (sez. 9-16);
 - sponda destra: sviluppo ml. 220, altezza ml. 4,50÷6,80, spessore ml. 1,20 (sez. 12-18).
- soglia di salto (sez. 11) realizzata in massi da disalveo disposti in sagoma e intasati in calcestruzzo (con eliminazione delle parti in cemento armato);
- realizzazione di n° 2 nuove soglie di salto (sez. 14 e sez. 16), di sviluppo rispettivamente ml. 16,50 e ml. 28,00, aventi le medesime caratteristiche tipologiche della precedente;
- fornitura e posa in opera di due tratti di recinzione in rete metallica plastificata (sviluppo complessivo ml. 36) sull'estradosso dell'arginatura in sponda sinistra a delimitazione del mappale n° 378 (come da richiesta dell'Ente Committente (prot. n° 5981/UT del 28.04.04).

Asportazione materiale litoide

- riduzione del volume del materiale litoide scavato e non riutilizzato nelle varie opere (fondazioni ed elevazioni arginature, soglie, pavimentazioni, ritombamenti e intasamenti di elevazioni) che diventa pari a mc. 2600,96.

Approvazione della perizia

La perizia di variante è stata approvata dall'Amm.ne Comunale di Baveno con delibera di G.C. n°104 del 16.12.04 e dalla Regione Piemonte, Direzione OO.PP, Settore Decentrato di Verbania con Determinazione Dirigenziale in data 17.03.05 n°365/25.09 (trasmessa con lettera in data 16.09.05 prot. n° 44320/25.09).

Atti suppletivi

In dipendenza della perizia di variante, è stato stipulato atto di sottomissione in data 30.09.05, per l'importo netto di €. 490.287,00=, oltre a €. 11.500,00= per oneri di sicurezza, per complessivi €. 501.787,00=, di cui netti €. 0,00= per maggiori lavori rispetto al contratto principale.

Verbale nuovi prezzi

Per le opere non previste e non contemplate nel contratto principale, sono stati concordati n° 3 (tre) nuovi prezzi inclusi nell'atto di sottomissione suddetto.

Somma autorizzata

In definitiva la somma complessiva netta autorizzata per i lavori di cui alla presente relazione risulta dal seguente prospetto:

- per contratto principale	€.	501.787,00
- per atto aggiuntivo in data 30.09.05	€.	0,00

Totale	€.	501.787,00

Subappalti

Durante l'esecuzione dei lavori sono stati autorizzati dal Comune di Baveno, con determina del Responsabile del Servizio Tecnico n°533/2003 del 02.12.04, i seguenti subappalti:

- Impresa Prini S.r.l. con sede in Belgirate, via IV Novembre n°17: lavori di "scavo, reinterri, demolizioni, posa di tubazioni e noli a caldo".

Sospensione e ripresa dei lavori

Durante il corso dei lavori i lavori sono stati sospesi e ripresi come segue:

- sospensione in data 06.08.04 (per redazione e approvazione di perizia di variante) - ripresa in data 12.12.05;

Proroghe concesse

Durante il corso dei lavori non è stata concessa alcuna proroga.

Scadenza definitiva del tempo utile

A seguito delle sospensioni suddette e considerando il differimento dei termini contrattuali, pari a giorni 78, determinato dalle consegne parziali ai sensi dell'art. 24 del D.M. 19.04.00 n°145, il tempo utile per dare ultimati i lavori, veniva pertanto a scadere il 06.03.06.

Ultimazione dei lavori

L'ultimazione dei lavori e' avvenuta il giorno 06.03.06, come risulta da verbale in pari data, e quindi in tempo utile.

Nel medesimo verbale, ai sensi dell'art. 172 del Regolamento DPR 554/99, la D.L. ha assegnato 45 giorni lavorativi naturali e consecutivi a decorrere dalla data del 07.03.06 (e pertanto cessanti il 20.04.06), per il completamento di alcune lavorazioni (estrazione del materiale litoide dall'alveo del torrente), che hanno potuto avere inizio solamente dopo la sottoscrizione del Disciplinare redatto dalla Regione Piemonte, Direzione Opere Pubbliche, Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Assetto Idrogeologico di Verbania, in data 02.03.06.

In data 20.04.06 il sottoscritto Direttore dei Lavori ha effettuato visita sopralluogo, alla presenza della sig. Ernesto Botto, titolare dell'impresa appaltatrice, constatando l'avvenuta esecuzione delle opere suddette.

Ritardo nell'esecuzione dei lavori

Non si è quindi riscontrato alcun ritardo nell'esecuzione dei lavori.

Danni di forza maggiore

Durante l'esecuzione dei lavori non si sono verificati danni di forza maggiore.

Andamento dei lavori

I lavori si sono svolti in conformità con le norme contrattuali e con le speciali disposizioni impartite in sede di esecuzione dalla Direzione dei Lavori.

Variazioni apportate

I lavori sono stati eseguiti secondo il progetto e la perizia di variante, salvo lievi modificazioni rientranti nella facoltà discrezionale della Direzione Lavori e che non alterano la filosofia dell'intervento.

In particolare sono state inserite le seguenti modifiche:

- come da prescrizione impartita dalla Regione Piemonte, Direzione Opere Pubbliche, Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Assetto Idrogeologico di Verbania, in sede di approvazione della perizia di variante (nota prot. n° 44320 del 06.09.05), la prevista esecuzione di rete metallica plastificata in sponda sinistra (a delimitazione del mappale n° 378) è stata stralciata dal computo di perizia e sostituita con l'esecuzione di un tratto di barriera di protezione in legno sul sentiero comunale sito in sponda sinistra immediatamente a valle della passerella.

Anticipazioni

In corso di esecuzione dei lavori non è stata effettuata all'Impresa alcuna anticipazione in denaro.

Certificati di acconto

Durante il corso dei lavori sono stati emessi n° 3 certificati di pagamento in acconto, per l'importo complessivo di €. 474.300,00=, così suddivisi:

- certificato di pagamento n°1 - in data 23.02.04	€.	160.600,00	
- certificato di pagamento n°2 - in data 06.08.04	€.	154.600,00	
- certificato di pagamento n°3 - in data 03.03.06	€.	159.100,00	
-		-----	
	Totale	€.	474.300,00

Stato finale

Lo stato finale è stato redatto in data 20.04.06 ed importa complessivamente €. 501.787,00= così distinti:

a) Lavori liquidati lordo	€.	631.000,00		
a dedurre ribasso d'asta 23,00%	€.	140.713,00		

	€.	480.287,00		
b) Oneri per la sicurezza	€.	11.500,00		

	€.	501.787,00	€.	501.787,00
A dedurre:				
per certificati di pagamento già emessi:			€.	474.300,00

Secondo il detto stato finale resta quindi un credito netto dell'impresa di			€.	27.487,00

Confronto tra somma spesa e somma autorizzata

Somma autorizzata	€.	501.787,00
Somma spesa	€.	501.787,00

Economia realizzata	€.	0,00

Riserve dell'impresa

L'Impresa ha firmato il registro di contabilità senza riserve.

Infortunati in corso di lavoro

Durante l'esecuzione dei lavori non si è verificato alcun infortunio.

Assicurazione degli operai

L'Impresa ha regolarmente assicurato i propri dipendenti contro gli infortuni sul lavoro con polizza assicurativa continuativa presso INAIL di Alessandria.

Il Comune di Baveno ha richiesto agli Enti suddetti le prescritte dichiarazioni liberatorie in merito.

Avvisi ad opponendum

Sono in corso le pubblicazioni affisse all'Albo Pretorio comunale, ai sensi dell'art. 189 del Regolamento DPR 554/99, come risulta dal certificato rilasciato dal Direttore dei Lavori.

Cessioni di credito da parte dell'impresa

Per i lavori in questione l'Impresa assuntrice non ha effettuato la cessione dei suoi crediti come risulta da dichiarazione del Responsabile del Procedimento.

Direzione dei lavori

I lavori sono stati diretti dai dott. ingg. Gabriele Priotto e Stefano Pagani con studio in Ghiffa (VB).

Tempo stabilito per il Collaudo

Ai sensi dell'art. 28 della Legge n° 109/94, il certificato di collaudo è sostituito dal presente certificato di regolare esecuzione emesso dal sottoscritto Direttore dei Lavori.

CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Quanto sopra premesso, in data 20.04.06 il sottoscritto Direttore dei Lavori ha effettuato visita sopralluogo, alla presenza della sig. Ernesto Botto, titolare dell'impresa appaltatrice.

Con la scorta del progetto, della perizia di variante e degli atti contabili sono stati ispezionati minutamente i lavori e si è constatato che essi sono stati eseguiti a regola d'arte ed in conformità delle prescrizioni contrattuali e che corrispondono a quelli previsti in progetto ed in perizia di variante.

Sono state verificate misure dimensionali a campione delle varie opere riscontrandole tutte uguali a quelle riportate nei libretti delle misure e nel registro di contabilità.

Ciò premesso il sottoscritto Direttore dei Lavori

considerato

- che i lavori eseguiti corrispondono a quelli previsti in progetto ed in perizia di variante, salvo lievi modifiche rientranti entro i limiti dei poteri discrezionali della Direzione dei Lavori;
- che i lavori sono stati eseguiti a regola d'arte ed in conformità alle prescrizioni contrattuali;
- che, per quanto è stato possibile accertare da riscontri, misurazioni e verifiche eseguite, i lavori sono stati regolarmente contabilizzati e lo stato di fatto delle opere risponde per qualità e dimensioni alle annotazioni riportate nel registro di contabilità e riassunte nello stato finale;
- che i prezzi applicati sono quelli del contratto e degli atti seguenti senza eccezione alcuna;
- che l'importo dei lavori contabilizzato al netto nel conto finale è inferiore alle somma autorizzata;
- che i lavori sono stati ultimati in tempo utile;
- che non sono occorse occupazioni definitive o temporanee di stabili o terreni;
- che durante il corso dei lavori l'impresa ha regolarmente assicurato i suoi dipendenti contro gli infortuni sul lavoro;
- che l'Impresa ha ottemperato a tutti gli obblighi derivanti dal contratto ed agli ordini e disposizioni dati dalla Direzione Lavori durante il corso degli stessi;
- che l'Impresa ha firmato la contabilità finale senza riserve;

CERTIFICA

che i lavori sopra descritti, eseguiti dall'impresa Botto Geom. Ernesto, con sede in Casale Monferrato (AL), via Ubertino da Casale n° 22, in base al contratto del 11.11.04, rep. n° 2033, sono regolarmente eseguiti e liquida il credito dell'Impresa come segue:

- ammontare del conto finale	€.	501.787,00
- a dedurre per certificati di acconto emessi	€.	474.300,00

Restava il credito liquido dell'impresa €.

(diconsi euro ventisettemila quattrocentottantasette/00) oltre IVA nella misura dovuta, del quale si propone il pagamento all'impresa suddetta a tacitazione di ogni suo avere e diritto per i lavori oggetto del presente certificato, salvo la prescritta approvazione del presente atto e le rettifiche revisionali.

Ghiffa, 03.05.06

L'IMPRESA

IMPRESA

Geom. BOTTO ERNESTO

IL DIRETTORE DEI LAVORI

Dott. Ing.
GABRIELE PRIOTTO
Albo degli Ingegneri
Prov. V.C.O. n° 105

V.to IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

COMUNE DI BAVENO
(Provincia del Verbano Cusio Ossola)

LAVORI

Lavori di sistemazione idraulica del torrente Selvaspessa - Opere di completamento

IMPRESA

TEKNE S.r.l.
Verres (AO) - via Circonvallazione n°145/a

CONTRATTO

in data 20.05.2005 - rep. n° 2086
registrato a Verbania il 23.05.2005 al n° 935 Serie I A.P.

RELAZIONE SUL CONTO FINALE E CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE
--

Progetto principale

Il progetto esecutivo è stato redatto dai dott. ingg. Gabriele Priotto e Stefano Pagani di Ghiffa (con la consulenza geologica dei dott. geol. Italo Isoli e Stefano Fardelli di Verbania) nel dicembre 2004, per l'importo complessivo di €. 1.500.000,00= così suddiviso:

A. LAVORI A BASE D'APPALTO

Torrente Selvaspessa			
- Zona Autostrade	€.	258.927,57	
- Zona a valle "Miniere"	€.	153.826,23	
- Monitoraggio movimento franoso sponda dx Rio Piovere	€.	151.400,00	
		€.	485.346,20

Totale lavori a base d'appalto	€.	1.049.500,00	
di cui:			
- Importo lavori soggetti a ribasso d'asta	€.	1.031.500,00	
- Oneri generici per la sicurezza	€.	18.000,00	

Totale	€.	1.049.500,00	€. 1.049.500,00

B. SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

I.V.A. 20% su importo lavori	€.	209.900,00	
Spese tecniche	€.	99.000,00	
Contributo integrativo	€.	1.980,00	
I.V.A. 20% su spese tecniche e c.i.	€.	20.196,00	
Collaudi	€.	6.400,00	
Contributo integrativo	€.	128,00	
I.V.A. 20% su spese tecniche e c.i.	€.	1.305,60	
Accantonamento per R.U.P.	€.	6.297,00	
Spese per appalto	€.	4.000,00	
Gestione dati sistema di monitoraggio movimento franoso in sponda destra T. Selvaspessa	€.	75.100,00	
I.V.A. 20% su gestione dati sistema monitoraggio	€.	15.020,00	
Imprevisti	€.	11.173,40	

Totale somme a disposizione	€.	450.500,00	€. 450.500,00

Totale complessivo di progetto €. 1.500.000,00

Approvazione progetto

Il progetto è stato approvato dall'Amm.ne Comunale di Baveno con deliberazione di Giunta Comunale n° 20 del 12.01.05, esecutiva ai sensi di legge.



Descrizione dei lavori

TORRENTE SELVASPESSE

Zona Autostrade

A monte dell'intervento Soc. Autostrade (sez. 1), si prevede la realizzazione di n° 1 briglia selettiva, avente fronte di ml. 6,80÷12,70, altezza massima fuori alveo ml. 5 e spessore variabile ml. 2÷3,50, e costituita da:

- paramento in cemento armato ancorato alla roccia di sezione variabile ml. 1,50÷3;
- n°6 luci di deflusso di sezione ml. 1,40x0,80h poste su due livelli;
- rivestimento del prospetto di valle in pietrame da cava, spessore minimo cm. 50;
- coronamento in massi da cava (spessore cm. 50) ancorati con bolzoni in acciaio

Nel tratto in corrispondenza del viadotto autostradale A 26 (sez. 5-14):

- modifica del profilo esistente con la realizzazione di n° 8 nuove soglie di salto:
 - n° 3 soglie di salto immediatamente a monte di soglia, briglia e controbriglia esistenti (sez. 5-13-14), di altezza ml. 1,00 rispetto al fondo alveo a valle, costituite da:
 - fondazione in calcestruzzo armato ancorata alla roccia;
 - paramento di valle, spessore cm. 100, in massi da cava intasati in calcestruzzo e retrostante getto in c.a., spessore medio cm. 70 ancorato in roccia ai lati;
 - coronamento in massi da cava (spessore cm. 50) ancorati con bolzoni in acciaio
 - n° 3 soglie di salto (sez. 6-11-12) e n° 2 soglie di salto (sez. 7-9), di altezza rispettivamente ml. 1,00 e ml. 1,50 rispetto al fondo alveo a valle, costituite da:
 - fondazione in calcestruzzo armato ancorata alla roccia con taglione a monte antisifonamento;
 - paramento di valle idem c.s.;
 - coronamento idem c.s.
- ripristino dell'intera superficie della pavimentazione, di spessore cm. 1,20, con utilizzo di massi presenti in loco intasati in calcestruzzo;
- Impianto di cantiere e formazione pista di accesso

Zona a valle "Miniere"

Nel tratto a monte della presa dell'acquedotto:

- realizzazione di n° 1 briglia selettiva a monte (sez. 1), avente fronte di ml. 9,20÷13,00, altezza massima fuori alveo ml. 5, spessore variabile ml. 2÷3,50, con caratteristiche idem c.s.;
- realizzazione di n° 2 soglie di salto (sez. 2 e sez. 3b), di sviluppo rispettivamente ml. 9 e ml. 11, di altezza ml. 1,00 rispetto al fondo alveo a valle, con caratteristiche idem c.s.;
- formazione di vasca di accumulo dell'affluente di sinistra Rio Fioretti costituita da:
 - nuova difesa spondale in sponda sinistra (sez. 1-2) (sviluppo ml. 35 circa, altezza massima ml. 5,50, spessore ml. 1,20÷2,80) in massi da cava disposti in sagoma prescritta;
- ripristino del tratto terminale dell'alveo naturale del Rio Fioretti con asportazione detriti depositati per totali mc. 690 circa (di cui 30% costituito da alberi, rami, ecc.)
- realizzazione di n° 1 soglia di salto (sez. 5), di sviluppo ml. 20, costituita da:
 - fondazione in calcestruzzo armato ancorata alla roccia con taglione di monte antisifonamento;
 - paramento di valle idem c.s.;
 - coronamento in massi idem c.s.;
- ripristino tratto di pavimentazione a valle della soglia esistente parzialmente deteriorata.
- formazione di pista di accesso;

Monitoraggio del movimento franoso profondo in sponda destra

- realizzazione di rilievo topografico aerofotogrammetrico di dettaglio, con restituzione in scala 1:1.000 della zona in frana come base per un rilievo geologico-strutturale e geomorfologico di dettaglio;
- opere edili per rete topografica:
 - sponda sinistra: realizzazione di n° 3 pilastrini di riferimento, in tubolare di acciaio zincato Ø cm. 40, compreso inserimento della piastra di centrimento forzato per misure topografiche e GPS;
 - sponda destra: realizzazione in sponda destra di n° 18 pilastrini per target di misura idem c.s.;
 - sponda sinistra in località passerella: realizzazione di n° 1 pilastrino Master
- posa di rete topografica:
 - n° 3 basi stazionabili (pilastrini di riferimento) costituite da piastra di centrimento forzato con vite standard 5/8 per stazione totale di precisione, atta a consentire anche lo stazionamento con GPS Geodetico L1+L2,

- n° 1 base MASTER stazionabile per solo GPS con caratteristiche idem c.s.,
 - n° 18 target di misura costituite da snodo 3D orientabile e sistema passivo di riflessione;
 - esecuzione di sondaggi standard costituiti da:
 - n° 2 perforazioni eseguite a rotazione a carotaggio continuo, diametro mm. 101, lunghezza ml. 80;
 - n° 3 perforazioni eseguite a rotazione a distruzione di nucleo, diametro massimo mm. 131, lunghezza ml. 80;
 - fornitura e posa di n° 2 piezometri a tubo aperto Ø mm 50, compresi tubi di collegamento, formazione del dreno e dei tappi impermeabili;
 - fornitura e posa di n° 3 tubi inclinometrici;
 - fornitura e posa in opera di terminali di protezione della strumentazione in acciaio;
 - letture inclinometriche dello "stato zero", eseguite da tecnico specializzato estese a tutta la lunghezza dei tubi, sino a 100 m dal p.c.;
 - misura del livello delle falde (fornitura e posa in opera di sistema automatico per l'acquisizione dei dati piezometrici con esecuzione a tempi prestabiliti di energizzazione dei trasduttori, rilevamento dei dati sensoriali, necessarie operazioni di amplificazione, depurazione e conversione dei segnali, memorizzazione ed archiviazione dei dati con confronto con i valori di soglia);
 - misure pluviometriche (fornitura e posa di pluviometro, palo sostegno, ecc.);
- Opere necessarie per l'esecuzione dei lavori:
- sponda destra: sistemazione della pista esistente e realizzazione di nuovo tratto di pista di accesso, con formazione di rilevati con materiale arido, eventuali tratti di scogliera di sostegno, taglio piante, ecc.;
 - sponda sinistra: pulizia e sistemazione di sentiero pedonale esistente, con taglio piante e arbusti, opere di ripristino sede sentiero, ecc.;

RIO DELLE PIOVERE

A monte di via Fraccaroli:

- completamento opere a monte del ponte della strada di servizio Autostrade/Snam:
 - innalzamento di difesa spondale in destra (sviluppo ml. 8 circa, altezza massima ml. 2, spessore ml. 0,80÷1,20) in massi da cava disposti in sagoma prescritta;
 - nuova difesa spondale in sinistra (sviluppo ml. 11 circa, altezza massima ml. 2, spessore ml. 0,80÷1,20) in massi idem c.s.;
- realizzazione di n° 1 briglia selettiva a monte del ponte di via Fraccaroli (sez. 3), avente fronte di ml. 6,50÷22,80, altezza massima fuori alveo ml. 4, e spessore variabile ml. 2÷3,50, costituita da:
 - fondazione in calcestruzzo armato (di sezione ml. 7x2) realizzata su tre livelli sfalsati di ml. 2 ciascuno;
 - elevazione in cemento armato, di spessore ml. 1,50÷3,00, altezza media ml. 4;
 - n° 6 luci di deflusso di sezione ml. 1,40x0,80h poste su due livelli;
 - rivestimento del prospetto di valle in pietra da cava, spessore minimo cm. 50;
 - coronamento in massi da cava (spessore cm. 50) ancorati con bolzoni in acciaio;

Tratto via Fraccaroli - inizio della strada privata (sez. 6-12):

- disalveo nel tratto a monte delle prime case (sez. 6-10);
- nuove difese spondali in destra e sinistra (sviluppo rispettivamente ml. 10 e ml. 16), altezza massima ml. 2,50, spessore ml. 1÷1,50) in massi da cava disposti in sagoma prescritta;
- allargamento sezione di deflusso e modifica profilo (sez. 11-12) con inserimento soglia di salto, demolizione di fondazioni di muretti di recinzione e ricostituzione della sede dell'alveo in cls.

Tratto strada privata - via Bertarello (sez. 12-15):

- realizzazione di nuova tombinatura con utilizzo di tombino scatolare in c.a. prefabbricato, costituito da scatolato in c.a. prefabbricato a sezione rettangolare, dimensioni interne cm. 150x200h, spessore fondo e pareti cm. 18, completo di pozzetti di ispezione e rifacimento della pavimentazione stradale;

Tratto via Bertarello - via Segù (sez. 15-24):

- demolizione della vasca esistente in via Bertarello (sez. 15) e suo rifacimento con profilo e sezioni adeguate;
- formazione di canale in cemento armato gettato in opera completamente interrato, di sezione interna cm. 200x200h, lungo via Don Gnocchi e via Segù (sez. 15-18 e sez. 21-24), costituito da platea di fondazione, pareti elevazione e soletta spessore cm. 25, e completo di pozzetti di ispezione con chiusini in ghisa e ripristino della pavimentazione stradale;
- formazione di canale in cemento armato a cielo aperto (strada vicinale - sez. 18-21), di dimensioni interne cm. 200x250h, caratteristiche costruttive idem c.s. e completo di copertina in lastre di pietra su estradosso muri e barriera di protezione a tre vie in legno;

Sbocco su Torrente Selvaspessa:

- rivestimento in pietrame del prospetto dell'esistente tombinatura del Rio Piovere in corrispondenza dello sbocco nel Torrente Selvaspessa.

Assuntore dei lavori

A seguito di asta pubblica, i lavori sono stati affidati, con determinazione del Responsabile del Servizio n°139 del 16.03.05, all'Impresa TEKNE S.r.l., con sede in Verres (AO), via Circonvallazione n°145/a, che ha offerto un ribasso d'asta pari al 21,020%.

Contratto principale

Il contratto principale è stato stipulato con l'impresa TEKNE S.r.l., con sede in Verres (AO), via Circonvallazione n°145/a, in data 20.05.05, rep. n° 2086, registrato a Verbania il 23.05.2005 al n° 935 Serie I A.P.

Importo contrattuale

L'importo contrattuale, in base all'offerta presentata in sede di gara, corrispondente al ribasso contrattuale dello 21,020% sull'importo a base di gara di €. 1.031.500,00=, è risultato essere di netti €. 814.678,70=, oltre ad €. 18.000,00= per oneri per la sicurezza, per complessivi €. 832.678,70=.

Garanzia definitiva

A garanzia degli obblighi contrattuali, l'Impresa ha provveduto alla costituzione di deposito cauzionale definitivo di €. 91.595,00= mediante polizza fidejussoria assicurativa rilasciata dalla Compagnia Assicuratrice edile Agenzia di Aosta.

Somma autorizzata

In definitiva la somma complessiva netta autorizzata per i lavori di cui alla presente relazione risulta essere di €. 832.678,70=.

Consegna dei lavori

I lavori del contratto principale sono stati consegnati in data 15.11.05, come risulta da verbale redatto e sottoscritto in pari data.

Tempo stabilito per l'esecuzione dei lavori - Scadenza del tempo utile

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori (ai sensi dall'art. 14 del Capitolato Speciale d'Appalto) era stabilito in 300 (trecento) giorni naturali consecutivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Il termine utile per l'ultimazione dei lavori veniva pertanto a scadere in data 10.09.06.

Subappalti

Durante l'esecuzione dei lavori non sono stati richiesti subappalti.

Sospensione e ripresa dei lavori

Durante il suo corso i lavori non sono stati sospesi e ripresi come segue:

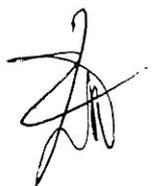
- sospensione in data 23.12.05 (per avverse condizioni climatiche) - ripresa in data 15.02.06;
- sospensione parziale in data 01.03.06 (Torrente Selvaspessa - per elevata portata in alveo) - ripresa in data 02.05.06;
- sospensione parziale in data 05.05.06 (Rio Piovere - sez. 12-18 - per richiesta privati) - ripresa in data 12.10.06;
- sospensione parziale in data 30.06.06 (Rio Piovere - tratto sez. 21 - fine intervento - richiesta Comune di Baveno) - ripresa in data 04.09.06.

Proroghe concesse

In data 16.11.06 l'impresa appaltatrice ha avanzato una richiesta di proroga pari a giorni 65 per notevoli difficoltà nell'esecuzione di scavi e formazione del canale coperto nel tratto della strada privata (Rio Piovere - sez. 12-15) dovute alla esigua disponibilità di spazio utile per la movimentazione dei mezzi (escavatore e autocarri).

La D.L. ha espresso parere favorevole alla concessione della proroga con proprio parere del 17.11.06.

Il Comune di Baveno, con determinazione n° 15/2007 R.G. del 09.01.07 ha concesso la proroga di giorni 65 (sessantacinque) del termine utile per l'ultimazione dei lavori.



Scadenza definitiva del tempo utile

A seguito delle sospensioni e delle proroghe suddette, il tempo utile per dare ultimati i lavori, veniva pertanto a scadere il 10.02.07.

Ultimazione dei lavori

L'ultimazione dei lavori e' avvenuta il giorno 10.02.07, come risulta da verbale in pari data, e quindi in tempo utile.

Nel medesimo verbale, ai sensi dell'art. 172 del Regolamento DPR 554/99, la D.L. ha assegnato 60 (sessanta) giorni lavorativi naturali e consecutivi a decorrere dalla data del 11.02.07 (e pertanto cessanti il 11.04.07), per il completamento di alcune lavorazioni quali:

Sbocco su Torrente Selvaspessa:

- rivestimento in pietrame del prospetto dell'esistente tombinatura del Rio Piovere in corrispondenza dello sbocco nel Torrente Selvaspessa.

In data 11.04.07 il sottoscritto Direttore dei Lavori ha effettuato visita sopralluogo, alla presenza del sig. Paolo Francesco Fresc, Amministratore Unico dell'impresa appaltatrice, constatando l'avvenuta esecuzione delle lavorazioni suddette.

Ritardo nell'esecuzione dei lavori

Non si è quindi riscontrato alcun ritardo nell'esecuzione dei lavori.

Danni di forza maggiore

Durante l'esecuzione dei lavori non si sono verificati danni di forza maggiore.

Andamento dei lavori

I lavori si sono svolti in conformità con le norme contrattuali e con le speciali disposizioni impartite in sede di esecuzione dalla Direzione dei Lavori.

Variazioni apportate

I lavori sono stati eseguiti secondo il progetto originario, salvo lievi modificazioni rientranti nella facoltà discrezionale della Direzione Lavori e che non alterano la filosofia dell'intervento.

Anticipazioni

In corso di esecuzione dei lavori non è stata effettuata all'Impresa alcuna anticipazione in denaro.

Certificati di acconto

Durante il corso dei lavori sono stati emessi n° 2 certificati di pagamento in acconto, per l'importo complessivo di €. 672.000,00=, così suddivisi:

- certificato di pagamento n°1 - in data 22.03.06	€.	267.500,00
- certificato di pagamento n°2 - in data 12.10.06	€.	404.500,00

Totale	€.	672.000,00

Stato finale

Lo stato finale è stato redatto in data 11.04.07 ed importa complessivamente €. 832.678,70= così distinti:

a) Lavori liquidati lordo	€.	1.031.500,00
a dedurre ribasso d'asta 21,02%	€.	216.821,30

	€.	814.678,70
b) Oneri per la sicurezza	€.	18.000,00

	€.	832.678,70
	€.	832.678,70

A dedurre:

per certificati di pagamento già emessi: €. - 672.000,00

Secondo il detto stato finale resta quindi un credito netto dell'impresa di €.

160.678,70

Confronto tra somma spesa e somma autorizzata

Somma autorizzata	€.	832.678,70
Somma spesa (stato finale 11.04.07)	€.	832.678,70

Economia realizzata	€.	0

Riserve dell'impresa

L'Impresa ha firmato il registro di contabilità senza riserve.

Infortuni in corso di lavoro

Durante l'esecuzione dei lavori non si è verificato alcun infortunio.

Assicurazione degli operai - Assicurazioni sociali

L'Impresa ha regolarmente assicurato i propri dipendenti contro gli infortuni sul lavoro come risulta dal documento unico di regolarità contributiva DURC (di cui all'art. 2, commi 1, 1 bis e 2, del D.L. 210/02, come convertito dalla L. 266/02) del 27.03.07 emesso da I.N.P.S. Sede di Aosta, Inail Sede di Aosta e Cassa Edile Valle d'Aosta.

Avvisi ai creditori

Gli avvisi ai creditori sono tuttora in corso di pubblicazione presso l'albo pretorio del Comune di Baveno.

Cessioni di credito da parte dell'impresa

Per i lavori in questione l'Impresa assuntrice non ha effettuato la cessione dei suoi crediti come risulta da dichiarazione del Responsabile del Procedimento.

Direzione dei lavori

I lavori sono stati diretti dai sottoscritti dott. ingg. Gabriele Priotto e Stefano Pagani di Ghiffa.

Tempo stabilito per il Collaudo

Ai sensi dell'art. 28 della Legge 109/94, il certificato di collaudo è sostituito dal presente certificato di regolare esecuzione emesso dal sottoscritto Direttore dei Lavori.

CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Quanto sopra premesso, in data 11.04.07 il sottoscritto Direttore dei Lavori ha effettuato visita sopralluogo, alla presenza del sig. Paolo Francesco Fresc, in qualità di Amministratore Unico dell'Impresa appaltatrice.

Con la scorta del progetto e degli atti contabili sono stati ispezionati minutamente i lavori e si è constatato che essi sono stati eseguiti a regola d'arte ed in conformità delle prescrizioni contrattuali e che corrispondono a quelli previsti in progetto.

Sono state verificate misure dimensionali a campione delle varie opere riscontrandole tutte uguali a quelle riportate nei libretti delle misure e nel registro di contabilità.

Ciò premesso il sottoscritto Direttore dei Lavori

considerato

- che i lavori eseguiti corrispondono a quelli previsti in progetto, salvo lievi modifiche rientranti entro i limiti dei poteri discrezionali della Direzione dei Lavori;
- che i lavori sono stati eseguiti a regola d'arte ed in conformità alle prescrizioni contrattuali;
- che, per quanto è stato possibile accertare da riscontri, misurazioni e verifiche eseguite, i lavori sono stati regolarmente contabilizzati e lo stato di fatto delle opere risponde per qualità e dimensioni alle annotazioni riportate nel registro di contabilità e riassunte nello stato finale;
- che i prezzi applicati sono quelli del contratto e degli atti seguenti senza eccezione alcuna;
- che l'importo dei lavori contabilizzato al netto nel conto finale è inferiore alle somma autorizzata;
- che i lavori sono stati ultimati in tempo utile;
- che non sono occorse occupazioni definitive o temporanee di stabili o terreni;
- che durante il corso dei lavori l'impresa ha regolarmente assicurato i suoi dipendenti contro gli infortuni sul lavoro
- che l'Impresa ha ottemperato a tutti gli obblighi derivanti dal contratto ed agli ordini e disposizioni dati dalla Direzione Lavori durante il corso degli stessi;
- che l'Impresa ha firmato la contabilità finale senza riserve;



CERTIFICA

che i lavori sopra descritti, eseguiti dall'Impresa Impresa TEKNE S.r.l. , con sede in Verres (AO), via Circonvallazione n°145/a, in base al contratto di appalto n°2086 del 20.05.05, sono regolarmente eseguiti e liquida il credito dell'Impresa come segue:

- ammontare del conto finale	€.	832.678,70
- a dedurre per certificati di acconto emessi	€.	672.000,00

Restava il credito liquido dell'impresa €. 160.678,70
(diconsi euro centosessantamila eicentotrentotto/70) oltre IVA nella misura dovuta, del quale si propone il pagamento all'impresa suddetta a tacitazione di ogni suo avere e diritto per i lavori oggetto del presente certificato, salvo la prescritta approvazione del presente atto e le rettifiche revisionali.

Baveno, 21.04.07

L'IMPRESA

TEKNE S.r.l.

Via Nazionale n. 9 - 11020 A. Nadi (AO)
Partita IVA 00664070075
Tel. 0125.966336 - Fax 0125.966945

IL DIRETTORE DEI LAVORI

~~Dir. Ing.
GABRIELE PILOTTO
Aut. 22/04/05
Prot. 105~~

V.to IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(G. VERRES)



A handwritten signature in the bottom right corner of the page.



COMUNE DI BAVENO

PROVINCIA DEL VERBANO CUSIO OSSOLA

*** **

LAVORI : SISTEMAZIONE ED INALVEAMENTO RIO A MONTE DELLA

CHIESA MADONNA DELLA SCARPIA IN LOCALITA' CANTONACCIO

IMPRESA: GIACOMINI COMM. ALBERTO S.P.A. - Piedimulera (VB)

CONTRATTO : in data 10/03/1997 n° 1775 di Rep.

*** **

PROGETTO: venne redatto dall'Ufficio Tecnico Comunale e venne approvato in data Settembre 1996.

ASSUNTORE DEI LAVORI: i lavori a seguito di trattativa privata venivano affidati all'Impresa GIACOMINI COMM. ALBERTO S.P.A. di Piedimulera che offrì il ribasso del 12,75%.

CAUZIONE DEFINITIVA: L'Impresa ha emesso in data 20/01/1997 polizza fidejussoria per un importo di f. 3.490.000.= a titolo di cauzione definitiva.

DIREZIONE DEI LAVORI : i lavori vennero diretti dal sottoscritto CERLINI Geom. DAVIDE in qualità di tecnico comunale.

CONTRATTO: il contratto venne stipulat^o in data 10/03/1997 n° 1775 di Rep. e registrato a Verbania il 17/03/1997 al n° 354 serie I° A.P. dell'importo di f. 34.900.000.= al netto del ribasso contrattuale del 12,75%.

CONSEGNA DEI LAVORI: i lavori vennero consegnati il giorno 15/01/1997 come risulta da verbale in pari data.

TEMPO UTILE : i lavori dovevano essere ultimati entro il giorno 15/03/1997 e per effetto delle regolari sospensioni,

la scadenza del tempo utile è risultata essere il 11/06/1997.

ULTIMAZIONE LAVORI: i lavori vennero ultimati il giorno 29/04/1997 come risulta dal relativo verbale in pari data e

quindi in tempo utile.

DANNI DI FORZA MAGGIORE: durante l'esecuzione dei lavori non

si sono verificati danni di forza maggiore:

ORDINI E DISPOSIZIONI ED ESITO AVUTO: i lavori vennero condotti regolarmente e l'impresa ebbe sempre ad ottemperare

alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

INFORTUNI SUL LAVORO : durante l'esecuzione dei lavori non si sono verificati infortuni.

ASSICURAZIONI OPERAI: L'impresa ha provveduto a tutti gli effetti agli adempimenti assicurativi a favore dei propri

operai stabiliti dalle vigenti disposizioni in materia, come

risulta da documentazione allegata agli atti contabili;

COLLAUDATORE : trattandosi di opere il cui importo non eccede i limiti stabiliti dalle vigenti disposizioni non si è

proceduto alla loro collaudazione, limitando tale operazione

alla emissione da parte del sottoscritto Direttore dei Lavori

del presente certificato di regolare esecuzione dei lavori

stessi.

IMPORTO DELLE SOMME AUTORIZZATE PER LAVORI:

- importo contrattuale

£. 34.900.000.=

Lavori.

OGGETTO DEL COLLAUDO : le opere per le quali viene emesso il presente certificato di regolare esecuzione dei lavori riguardano tutte le opere di inalveamento rio a monte della chiesa Madonna della Scarpia.

VISITA E COLLAUDO DELLE OPERE

Dalla visita e collaudo delle opere, effettuata il giorno 06/05/1997 con l'intervento del Sig. Scesa Geom. Pierlugi, responsabile dell'impresa, è emerso che le stesse furono bene e regolarmente eseguite in conformità delle prescrizioni contrattuali della Direzione dei Lavori.

DICHIARA

che i lavori di inalveamento rio a monte della Chiesa Madonna della Scarpia, oggetto del presente collaudo ed effettuati dall'Impresa GIACOMINI COMM. ALBERTO S.P.A. di Piedimulere (VB) con contratto n° 1775 di Rep. del 10/03/1997 sono collaudabili e con il presente atto collauda, riconoscendo liquidabile il relativo importo di f. 1.919.435.=

CERTIFICA

potersi corrispondere alla suddetta Impresa GIACOMINI COMM. ALBERTO S.P.A. di Piedimulera la somma di f. 1.919.435.= (diconsi lire unmilionenovecentodiciannovemilaquattrocento=trentacinque) oltre IVA a saldo di ogni suo avere e salvo la superiore approvazione del presente atto.

Baveno, lì 06/05/1997.

L'Impresa

Il Direttore dei Lavori

Giacca: *[Signature]*

P. P. *[Signature]*



[Signature]

Visto: Il Sindaco

[Signature]

COMUNE DI BAVENO

PROVINCIA DEL V.C.O.

LAVORI DI : "SISTEMAZIONE IDRAULICA TORRENTE STRONETTA"

IMPRESA : CATTANEO s.p.a. - S.S.337 n.39 - Trontano (VB)

CONTRATTO : n.1791 in data 27/05/97 registrato a Verbania il
10/06/1997 al n. 739 Serie I°.



RELAZIONE SUL CONTO FINALE E
CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

PROGETTO: venne redatto in data 01/97 dall'Ing. Alberto Chiesa
e dal Dr.Geol. Italo Isoli con il seguente quadro:

Importo a base d'asta:	L. 374.716.130.=	
Somme a disposizione dell'Amministrazione:		
Spese Tecniche	L. 37.471.613.=	
IVA 19%	L. 78.315.671.=	
Aggiornamento rilievo Fotogrammetrico	L. 3.000.000.=	
Imprevisti, Indennizzi Espropri	L. 6.496.586.=	
Totale	L. 125.283.870.=	, L. 125.283.870.=
Totale Somma impegnata		L. 500.000.000.=

ASSUNTORE DEI LAVORI: I Lavori vennero aggiudicati all'Impresa
CATTANEO s.p.a. corrente in Trontano, via S.S.337 n. 29, con un
ribasso del 5.42%

CONTRATTO: Il contratto è stato stipulato in data 27/05/1997
n.1791 venne registrato a Verbania in data 10/06/1997 al n. 739
Serie I .

L'importo contrattuale in base all'applicazione del ribasso del
5% è risultato di nette L. 354.406.515.=

CAUZIONE DEFINITIVA: A garanzia del presente appalto l'Impresa
ha prestato la cauzione di L. 35.440.651 mediante polizza fide-
jussoria assicurativa emessa dalla Compagnia UNIPOL , Agenzia
di Omegna in data 16/04/1997.

DOTT. ING.
CHIESA ALBERTO
ALBO DEI PERITI E INGEGNERI
PROV. V.C.O. n. 46

PERIZIA DI VARIANTE E SUPPLETIVA : oltre al progetto principale venne redatta in data 07/1998 dell'importo complessivo di lire L.479.000.000 di cui L. 353.000.000 per lavori al netto del ribasso d'asta del 5.42% e L. 126.000.000 per somme a disposizione dell'Amministrazione. Il quadro della perizia fu approvato con D.G.M. n. in data e risulta così articolato:
 Importo lavori al netto del ribasso d'asta: L. 353.000.000
 Somme a disposizione dell'Amministrazione:

Spese Tecniche	L. 37.471.613	
IVA 19% e 20%	L. 78.094.323	
Aggiornamento Fotogrammetrico	L. 3.000.000	
Indennizzi, Imprevisti, arrot.	L. 7.434.084	
Totale	L. 126.000.000	L. 126.000.000
Totale Somma impegnata		L. 479.000.000

ATTO SUPPLETIVO: venne rilasciato dall'Impresa atto di sottomissione, firmato dall'impresa senza riserve, dell'importo netto di L. 353.000.000.=

In calce all'atto suppletivo viene riconosciuta una proroga di giorni 90 (novanta) per l'esecuzione dei lavori di cui in perizia.

SOMMA AUTORIZZATA: La somma complessiva netta autorizzata per lavori di cui alla presente relazione risulta dal seguente prospetto:

a) Per contratto principale	L. 354.406.515.=
b) per atto di sottomissione	- L. 1.406.515.=
TOTALE	L. 353.000.000.=

DIRETTORE DEI LAVORI: I Lavori vennero diretti dal sottoscritto Dott.Ing. Alberto Chiesa e dal Dr.Geol. Italo Isoli.

CONSEGNA DEI LAVORI: I Lavori vennero consegnati il giorno 20/06/1997 come risulta dal verbale in pari data.

SOSPENSIONI: I Lavori hanno avuto le seguenti sospensioni e riprese:

1° sospensione: 26/09/1997; 1° ripresa: 07/01/1999;
ultimazione in data 15/02/1999.

TEMPO UTILE: In base all'art.38 del Capitolato Speciale d'Appalto il tempo utile per l'esecuzione dei lavori era fissato in giorni 120 (centoventi) consecutivi e continui dalla consegna e cioè sino al 29/09/97 ma per effetto delle sospensioni dei lavori e della proroga in calce all'atto di sottomissione la scadenza venne protratta fino al giorno 10/04/1999.

ULTIMAZIONE DEI LAVORI: I Lavori vennero ultimati il giorno 15/02/1999 come risulta dal relativo verbale in pari data e quindi in tempo utile.

TEMPO IMPIEGATO : Complessivamente sono stati impiegati giorni 156 (centocinquantasei).

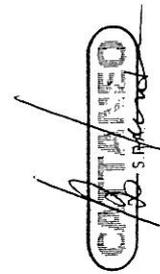
DANNI DI FORZA MAGGIORE: durante l'esecuzione dei lavori non si sono verificati danni di forza maggiore.

ANDAMENTO DEI LAVORI: I lavori vennero condotti regolarmente e l'Impresa ebbe sempre ad ottemperare alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

INFORTUNI SUL LAVORO: durante l'esecuzione dei lavori non si sono verificati infortuni.

COLLAUDATORE : trattandosi di opere il cui importo non eccede il limite stabilito dalle vigenti disposizioni non si è proceduto al loro collaudo limitando tali operazioni alla emissione, da parte del sottoscritto D.L. del presente certificato di regolare esecuzione dei lavori stessi.

STATO FINALE :redatto in data 15/02/1999 è stato firmato dalla Impresa senza riserve dal quale risulta che l'importo dei la-



DOTT. ING.
CHIESA ALBERTO
ALBO DEI INGEGNERI
PROV. V.C. N. 48

vori ammonta a nette L. 341.185.474.=

ACCONTI: Durante l'esecuzione dei lavori sono stati corrisposti all'Impresa CATTANEO s.p.a. i seguenti acconti:

1° Acconto in data 01/08/97	di	L. 139.390.000
2° Acconto in data 02/09/97	di	L. 56.900.000
3° Acconto in data 24/10/97	di	L. 53.682.000
4° Acconto in data 15/02/97	di	L. 72.448.000
Totale		<u>L. 322.420.000</u>

ASSICURAZIONE AGLI OPERAI: Con nota in data 16/04/1999 del Comune di BAVENO sono state chieste agli enti interessati le prescritte dichiarazioni liberatorie relative ai versamenti dei contributi di legge dell'Impresa CATTANEO s.p.a. esecutrice dei lavori.

Trascorsi 30 giorni regolamentari senza che i suddetti Enti avessero segnalato inadempienze l'Ente, ai sensi della circolare n.1428 del 15/02/52 del Min. dei LL.PP., si ritiene la ditta in regola.

DIFFERENZA FRA LE SOMME SPESE E LE SOMME AUTORIZZATE:

Somme autorizzate: Importo netto lavori autorizzati	L.353.000.000
Somma spesa : Importo netto allo Stato Finale	L.341.185.474
ECONOMIA REALIZZATA	L. 11.814.526

CREDITO DELL'IMPRESA: il credito a saldo dell'Impresa ammonta a lire L. 18.765.474.= oltre I.V.A.

AVVISI AD OPPONENDUM: Sono stati pubblicati sul F.A.L. del V.C.O. n. 32 in data 27/04/1999.

CESSIONE DI CREDITO :non risulta che l'impresa abbia ceduto l'importo dei suoi crediti e comunque non è stata notificata all'Amministrazione l'esistenza di atti impeditivi al pagamento di quanto risulta all'Impresa dovuto, il tutto come risulta dalla allegata dichiarazione del Direttore Lavori.

OGGETTO DEL COLLAUDO: le opere per le quali viene emesso il pre-

sente certificato di regolare esecuzione dei lavori riguardano le opere di sistemazione idraulica del Torrente Stronetta in Comune di Baveno

VISITA E COLLAUDO DELLE OPERE

Dalla visita di collaudo delle opere effettuata il giorno 15/02.99 con l'intervento del Geom.Raffaele Gnutti in rappresentanza dell'Impresa CATTANEO s.p.a. è emerso che le stesse furono regolarmente eseguite in conformità delle prescrizioni contrattuali della Direzione Lavori, per cui il sottoscritto Direttore dei Lavori

D I C H I A R A

che i lavori di " Sistemazione Idraulica del Torrente Stronetta" in Comune di Baveno oggetto del presente collaudo ed eseguiti dall'Impresa CATTANEO s.p.a. corrente in Trontano con contratto n. 1791 del 27/05/1997 sono collaudabili come il presente atto collauda riconoscendo liquidabile il relativo importo di lire:

L.18.765.474.= (Diciottomilionisettecentosessantacinquemilaquattrocentosettantaquattro)

C E R T I F I C A

di potersi corrispondere alla suddetta Impresa CATTANEO s.p.a. di Trontano la somma di L. 18.765.474.= oltre IVA a saldo di ogni suo avere e salvo la superiore approvazione del presente atto.

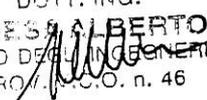
Gravellona Toce li 20/05/1999

L'IMPRESA


CATTANEO
S.p.A.

V.TO: IL SINDACO

IL DIRETTORE LAVORI
DOTT. ING.


CHIESA ALBERTO
ALBO DEGLI INGEGNERI
PROV. M.C.O. n. 46

CITTA' DI BAVENO
V.C.O.

25 SET. 2007

COMUNE DI BAVENO

Prot. N. 12403/15

PROVINCIA DEL V.C.O.

Cat. 10 cl. 10

LAVORI: OPERE DI SISTEMAZIONE IDROGEOLOGICA DEL BACINO DEL RIO PESSINA
E DEL RIO PESCI.

IMPRESA: PORTALUPI CARLO IMPRESA S.p.A. con sede in Ticineto (AL)

CONTRATTO: in data 30/05/2005 n. 2087 di rep.

RELAZIONE SUL CONTO FINALE E
CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

PROGETTO: venne redatto in data gennaio 2005 dall'Ing. Alberto Chiesa
con il seguente quadro:

Importo lavori a base d'asta	:	€.	512.765,14
Importo oneri per la sicurezza	:	€.	6.306,49
Importo totale lavori	:	€.	519.071,63
Importo oneri speciali per la sicurezza	:	€.	1.058,80
S.T. lavori Ingegneria	:	€.	29.600,59
S.T. D.Lgs 494	:	€.	13.480,65
S.T. geologiche	:	€.	11.618,01
C.N. 2%	:	€.	1.093,99
IVA 20% sui lavori	:	€.	104.026,09
IVA 20% su S.T.	:	€.	11.158,65
Spese relative alle pubblicità d'appalto	:	€.	1.300,00
Incentivo ex art. 18 L.109/94 0,6%	:	€.	3.076,59
Indennizzi, imprevisti, espropri	:	€.	4.515,00
Totale Generale	:	€.	700.000,00

ASSUNTORE DEI LAVORI: I Lavori vennero aggiudicati alla ditta PORTALU-
PI CARLO Impresa S.p.A. corrente in Ticineto (AL) con un ribasso del
24,21%.

CONTRATTO: Il contratto è stato stipulato in data 30/05/2005 n. 2087
di rep.

L'importo contrattuale in base all'applicazione del ribasso del 24,21%
è risultato di netti €. 395.989,99 di cui €^t. 388.624,70 al netto del
ribasso d'asta ed €. 7.365,29 di oneri per la sicurezza.

DIRETTORE DEI LAVORI: I Lavori vennero diretti dal sottoscritto Dott.
Ing. Alberto Chiesa.

CONSEGNA DEI LAVORI: I lavori vennero consegnati definitivamente il
giorno 23/05/2006 come risulta dal verbale in pari data.

DOCT. ING.
ALBERTO
CHIESA
ALBO DEI GEOMETRI
PROV. V.C.O. n. 11.111

PORTALUPI CARLO IMPRESA S.p.A.
L'AMMINISTRATORE UNICO
Dr. Ing. Andrea Muzio

TEMPO STABILITO PER L'ESECUZIONE: In base all'art.14 del Capitolato Speciale d'Appalto il tempo utile per l'esecuzione dei lavori era fissato in giorni 210 (duecentodieci) consecutivi e continui dalla consegna e cessanti entro il 18/12/2006.

SOSPENSIONI: I lavori sono stati sospesi in data 18/11/2006 e ripresi in data 24/01/2007.

SCADENZA DEFINITIVA DEL TEMPO UTILE: in causa della sospensione lavori il tempo utile veniva pertanto a scadere il giorno 23/02/2007.

ULTIMAZIONE DEI LAVORI: I lavori vennero ultimati il giorno 23/02/2007 come risulta dal relativo verbale in pari data e quindi in tempo utile.

TEMPO IMPIEGATO: Complessivamente sono stati impiegati giorni 210 (duecentodieci).

DANNI DI FORZA MAGGIORE: durante l'esecuzione dei lavori non si sono verificati danni di forza maggiore.

ANDAMENTO DEI LAVORI: i lavori vennero condotti regolarmente e l'Impresa ebbe sempre ad ottemperare alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

INFORTUNI SUL LAVORO: durante l'esecuzione dei lavori non si sono verificati infortuni.

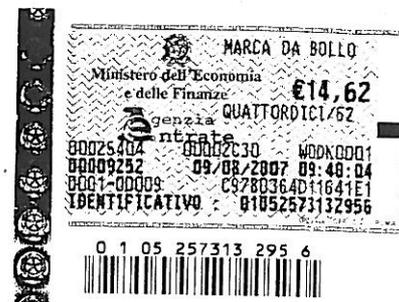
COLLAUDATORE : rientrando l'importo dei lavori entro il limite stabilito dalla legislazione vigente il direttore lavori ha proceduto all'emissione del certificato di regolare esecuzione.

STATO FINALE: redatto in data 20/03/2007 è stato firmato dall'Impresa senza riserve dal quale risulta che l'importo dei lavori ammonta a netti €. 395.904,56 comprensivi di €. 7.312,70 per oneri di sicurezza.

ACCONTI: Durante l'esecuzione dei lavori sono stati corrisposti alla PORTALUPI CARLO Impresa S.p.A. di Ticineto (AL) i seguenti acconti:

1° Acconto in data 16/12/2005 di €. 82.680,00
2° Acconto in data 03/11/2006 di €. 172.000,00
3° Acconto in data 09/02/2007 di €. 116.590,00
per un importo complessivo di €. 371.270,00.

CERTIFICATO DI COLLAUDO
ai sensi dell'art. 6 della legge 5-11-1971, n. 1086



Delle opere a struttura in calcestruzzo armato normale per la sistemazione idrogeologica del bacino del rio Pessina e del rio Pesci site in Comune di Baveno (VB), su committenza dell'Amministrazione Comunale di Baveno.

1) PREMESSA

a) PROGETTISTA DELL'OPERA:

Ing Alberto Chiesa, con studio in **Gravellona Toce (VB)**, in **Via Stazione n° 21**, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia del **Verbano Cusio Ossola** al n° 46.

Dott. Geol. Italo Isoli, con studio in **Verbania** in **Via Cartiera n° 52/a**, iscritto all'Ordine Regionale dei **Geologi del Piemonte**

Dott. Geol. Stefano Fardelli, con studio in **Verbania** in **Corso Cairoli n° 46**, iscritto all'Ordine Regionale dei **Geologi del Piemonte**

b) DIRETTORE DEI LAVORI:

Ing Alberto Chiesa, con studio in **Gravellona Toce (VB)**, in **Via Stazione n° 21**, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia del **Verbano Cusio Ossola** al n° 46.

c) PROGETTISTA E DIRETTORE DEI LAVORI DELLE STRUTTURE

Ing Alberto Chiesa, con studio in **Gravellona Toce (VB)**, in **Via Stazione n° 21**, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia del **Verbano Cusio Ossola** al n° 46.

d) ESECUTORE DELLE OPERE

Portalupi Carlo Impresa S.p.A. con sede in **Ticineto (AL) Regione Primavera n° 6**

2) DESCRIZIONE DELL'OPERA

Trattasi di tre briglie.

Due briglie selettive con accumulo, del tipo a gravità con finestrate, poste a quota 340 m e 360 m; avranno rispettivamente larghezza di 32.4 m e 13.2 m ed altezza massima di 5.5 m e 7.5 m

L'altra briglia selettiva, del tipo a gravità con finestrate, posta a monte del rilevato FF.SS. avrà larghezza di 22.0 m ed altezza massima di 6.0 m

L. COLLAUDATORE
Ing. Stefano Castano

Le briglie sono realizzate in calcestruzzo con paramento di valle in blocchi di pietra misti a calcestruzzo e paramento di monte in calcestruzzo debolmente armato.

La fondazione è realizzata in calcestruzzo armato.

3) ESAME DELLA DOCUMENTAZIONE

Il sottoscritto Collaudatore **Ing Stefano Castano** con studio in **Gravellona Toce (VB)**, in Via **Gramsci n° 11**, iscritto all'**Ordine** degli **Ingegneri** della Provincia del **Verbano Cusio Ossola** al n° **167** procedeva all'esame della documentazione costituita da:

- Denuncia delle opere strutturali del costruttore **Portalupi Carlo Impresa S.p.A.** in data **30 gennaio 2007** con prot. del Comune di Baveno n° **58** del **09 febbraio 2007** con allegati:
 - relazione illustrativa e di calcolo a firma del Dott. Ing. Alberto Chiesa;
 - progetto strutturale composto di n° 3 tavole a firma del Dott. Ing. Alberto Chiesa
 - Determina n° 81/2007R.G. del 03 febbraio "Conferimento incarico all'Ing Stefano Castano per collaudo statico opere di sistemazione idrogeologica del rio Pessina e del rio Pesci".
- Relazione finale del Direttore dei Lavori strutturali Dott. Ing. Alberto Chiesa in data 23 febbraio 2007 che sarà consegnata contestualmente al presente collaudo.
- Certificati n° 05293/CA/08/08 e 05294/CA/08/08 del 02/05/2007 del Laboratorio Tecno Piemonte di Romagnano Sesia (NO), relativo alle prove di compressione sui cubetti di calcestruzzo utilizzato, allegato al presente collaudo.
- Certificati n° 05295/CA/08/08 e 05296/CA/08/08 del 02/05/2007 del Laboratorio Tecno Piemonte di Romagnano Sesia (NO), relativo alle prove su acciaio da cemento armato della barre utilizzate, allegato al presente collaudo.

Il sottoscritto, per quanto dato a vedere, accertava la conformità della documentazione allegata alle norme vigenti.

4) VISITA DELLE OPERE

Il giorno 07 agosto 2007 il sottoscritto Collaudatore Ing Stefano Castano eseguiva la visita di collaudo alla presenza del Direttore dei Lavori Strutturali Dott. Ing. Alberto Chiesa.

IL COLLAUDATORE
Ing. Stefano Castano


Il sottoscritto collaudatore esaminava, per quanto visibili, le strutture riscontrandole conformi ai disegni esecutivi di buona esecuzione e prive di difetti visivi.

Sono state eseguite delle prove sclerometriche che hanno dato esito positivo i cui risultati sono riportati nel paragrafo successivo

5) VERBALE PROVE SCLEROMETRICHE

Il giorno 07 Agosto 2007 il sottoscritto collaudatore Ing Stefano Castano ha provveduto all'esecuzione di prove sclerometriche sulle strutture di tre briglie per i lavori di "sistemazione idraulica del rio Pessina e del rio Pesci".

Ho provveduto all'esecuzione di n° 16 battute che hanno dato i risultati esposti nella tabella seguente

IL COLLAUDATORE
Ing. Stefano Castano



PROVE SCLEROMETRICHE - MISURAZIONI										
Data prova		Identificazione componente strutturale								
07-ago-07		Briglie rio Pessina e rio Pesci								
Numero	Misurazioni R	Rm	Vm	Eq	Eqm - R	Misurazioni	Valore	Eqm-Rc	VM-Eqm	VM+Eqm
Numero progressivo della misura		Media R	Valore Rc Medio Kg/cm ²	Eq - errore quadratico medio (R)	Eqm - errore quadratico medio della media (R)	Rc - da singole misure Kg/cm ²	Media di Rc da misure Kg/cm ²	Eqm - errore quadratico medio della media (Rc) Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²
1	32	30	250	1,44	0,45	282	254,0	7	243	257
2	32		250			282			243	257
3	28		250			218			243	257
4	30		250			250			243	257
5	30		250			250			243	257
6	28		250			218			243	257
7	30		250			250			243	257
8	30		250			250			243	257
9	28		250			218			243	257
10	32		250			282			243	257
11	30		250			250			243	257
12	32		250			282			243	257
13	30		250			250			243	257
14	30		250			250			243	257
15	30		250			250			243	257
16	32		250			282			243	257

Rc (Kg/cm²)= 250

Eqm(Kg/cm²)= 7

Visto che dalla relazione illustrativa si evince che il calcestruzzo utilizzato doveva avere resistenza caratteristica $R_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$ la prova è positiva.

6) RELAZIONE E CERTIFICATO DI COLLAUDO

Il sottoscritto Ingegnere collaudatore

VISTO

le norme e le prescrizioni vigenti per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e il buon esito della visita di collaudo;

CONSIDERATO

che le opere sono collaudabili ad ogni effetto di Legge

COLLAUDA

tali opere entro i limiti della loro destinazione e dei carichi previsti in progetto.

Gravellona Toce lì, 22 Agosto 2007

IL COLLAUDATORE

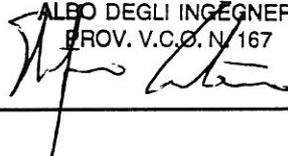
Ing Stefano Castano

DOTT. ING.

STEFANO CASTANO

ALBO DEGLI INGEGNERI

PROV. V.C.O. N. 167



Allegati:

- Certificati prove cubetti cls
- Certificati prove barre Fe b 44 k

ASSICURAZIONE AGLI OPERAI: Prima del saldo dei lavori il Comune di Baveno avrà cura di richiedere agli enti interessati le prescritte dichiarazioni liberatorie relative ai versamenti dei contributi di legge dell'Impresa PORTALUPI CARLO S.p.A. esecutrice dei lavori.

Trascorsi 30 giorni regolamentari senza che i suddetti Enti abbiano segnalato inadempienze, ai sensi della circolare n.1428 del 15/02/52 del Min. dei LL.PP., si riterrà la ditta in regola.

DIFFERENZA FRA LE SOMME SPESE E LE SOMME AUTORIZZATE:

Somme autorizzate:	Importo netto lavori autorizzati	€.395.989,99
Somma spesa	: Importo netto allo Stato Finale	€.395.904,56
ECONOMIA REALIZZATA		----- €. 85,43

CREDITO DELL'IMPRESA: il credito a saldo dell'Impresa ammonta ad €. 24.634,56 oltre I.V.A.

CESSIONE DI CREDITO: non risulta che l'impresa abbia ceduto l'importo dei suoi crediti e comunque non è stata notificata all'Amministrazione l'esistenza di atti impeditivi al pagamento di quanto all'Impresa dovuto, il tutto come risulta dalla allegata dichiarazione della D.L.

OGGETTO DEL COLLAUDO: le opere per le quali viene emesso il presente certificato di regolare esecuzione dei lavori riguardano opere di "Sistemazione idrogeologica del bacino del rio Pessina e del rio Pesci".

VISITA E COLLAUDO DELLE OPERE

Dalla visita di collaudo delle opere effettuata il giorno 16/05/2007 con l'intervento del dott. ing. Andrea Muzio in qualità di legale rappresentante della ditta PORTALUPI CARLO IMPRESA S.p.A., è emerso che le stesse furono regolarmente eseguite in conformità delle prescrizioni contrattuali della Direzione Lavori, per cui il sottoscritto Direttore dei Lavori

D I C H I A R A

che i lavori di "Sistemazione idrogeologica del bacino del rio Pessina e del rio Pesci" in comune di Baveno oggetto del presente collaudo ed eseguiti dalla ditta PORTALUPI CARLO IMPRESA S.p.A. corrente in Ticineto (AL) con contratto n. 2087 del 30/05/2005 sono collaudabili

come il presente atto collauda riconoscendo liquidabile il relativo importo di euro €. 24.634,56 (Euro ventiquattromilaseicentotrentaquattro e cinquantasei centesimi)

C E R T I F I C A

di potersi corrispondere alla suddetta PORTALUPI CARLO IMPRESA S.p.A. di Ticineto la somma di €. 24.634,56 oltre IVA a saldo di ogni suo avere salvo le prescritte approvazioni superiori del presente atto.

Gravellona Toce lì 18/05/2007

L'IMPRESA
PORTALUPI CARLO IMPRESA S.p.A.
L'AMMINISTRATORE UNICO
Dr. Ing. Andrea Muzio

LA DIREZIONE LAVORI

DOTT. ING.
CHIESA ALBERTO
ALBO INGEGNERI
PROV. V.C.O. n. 46

V.TO: Il Responsabile del Procedimento

Alberto Chiesa





COMUNE DI BAVENO

(Prov. del V.C.O.)

* * * * *

LAVORI : Di sistemazione idrogeologica del Rio Piovere.

IMPRESA : IMPRESA PRINI S.r.l. - BELGIRATE (VB) -

CONTRATTO: in data 29/10/98 n° 1849 di Rep.

RELAZIONE SUL CONTO FINALE E

CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

PROGETTO PRINCIPALE: Il progetto principale è stato redatto dallo Studio Tecnico del dott. ing. Alberto Chiesa ed è stato approvato con delibera G.C. n° 90 in data 16/04/98 per l'importo complessivo di L. 350.000.000.= così ripartito:

- a) Lavori a base d'asta L. 276.250.667.=
- b) Somme a disposizione dell'Amm.ne:
 - per I.V.A. 20% sui lavori L. 60.775.147.=
 - per spese tecniche L. 27.625.067.=
 - per imprevisti ed indennizzi L. 349.119.=

TOTALE L. 365.000.000.=

=====

PERIZIA SUPPLETIVA E DI VARIANTE: oltre al progetto principale fu redatta perizia suppletiva e di variante in data 19/08/1999 dell'importo complessivo di L. 365.000.000.= così nuovamente ripartito:

- a) Lavori al netto del ribasso L. 276.536.149.=
- b) Somme a disposizione dell'Amm.ne:

DOTT. ING.
CHIESA ALBERTO
ALBO DEGLI INGEGNERI
PROV. V.C.O. n. 48

IMPRESA PRINI S.r.l.
VIA IV NOVEMBRE 17
28070 BELGIRATE (VB)

	- per I.V.A. 20% sui lavori	L. 60.832.243.=
	- per spese tecniche	L. 27.625.067.=
	- per arrotondamenti	L. 6.541.=
	TOTALE	L. 365.000.000.=
	di cui L. 10.009.506.= per maggiori lavori rispetto al	
	contratto principale. Detta perizia venne approvata con	
	D.G.C. n° 170 in data 19/08/1999.	
	<u>SOMMA IMPEGNATA:</u> in totale pertanto la somma impegnata	
	risulta di L. 365.000.000.=.	
	<u>DESCRIZIONE LAVORI:</u> i lavori eseguiti di cui alla presente	
	relazione consistono nelle opere di sistemazione	
	idrogeologica del Rio Piovere.	
	<u>ASSUNTORE DEI LAVORI:</u> a seguito di licitazione privata, con	
	delibera G.C. n° 271 del 10/09/1998, l'Amministrazione	
	affidava i lavori all'IMPRESA PRINI S.r.l. di Belgirate che	
	offrì un ribasso del 3,52% come da verbale di	
	aggiudicazione.	
	<u>CAUZIONE DEFINITIVA:</u> l'Impresa ha provveduto a costituire	
	cauzione definitiva di L. 26.652.664.= mediante polizza	
	fidejussoria n° 690.500770.59 emessa in data 01/10/98 da la	
	Fondiaria Assicurazioni agenzia di Verbania Pallanza.	
	<u>CONTRATTO:</u> il contratto stipulato in data 29/10/98 al n°	
	1849 di Rep. e registrato a Verbania il 30/10/98 al n° 1125	
	Serie 1^.	
	<u>IMPORTO CONTRATTUALE:</u> l'importo contrattuale in base	

all'applicazione del complessivo ribasso d'asta del 3.52% sulla somma di L. 276.250.667.= è risultato di L. 266.526.643.=.

ATTI AGGIUNTIVI: in seguito fu redatto Atto Aggiuntivo di L. 276.536.149.= al netto del ribasso d'asta del 3.52%, di cui L. 10.009.506.= per maggiori lavori rispetto al citato.

Detto atto di sottomissione è stato stipulato in data 20/07/1999.

SOMMA AUTORIZZATA: in definitiva la somma complessiva netta autorizzata per i lavori di cui alla presente relazione risulta dal seguente prospetto:

a) per il contratto principale L. 266.526.643.=

b) per l'atto di sottomissione del 20/07/99' L. 10.009.506.=

TOTALE L. 276.536.149.=

CONSEGNA LAVORI: i lavori del contratto principale furono consegnati in data 14/01/99 con verbale di pari data.

TEMPO STABILITO PER L'ESECUZIONE: per l'esecuzione dei lavori erano stabiliti dall'art. 38 del Capitolato Speciale d'Appalto in gg. 120 (Centoventi), consecutivi a partire dalla data del verbale di consegna, il termine utile veniva pertanto a scadere il 13/05/99.⁴

SOSPENSIONE E RIPRESA LAVORI: i lavori vennero sospesi in data 03/03/99 e ripresi in data 29/03/99; di nuovo sospesi in data 14/04/99 e ripresi in data 10/05/99; sospesi in data 17/05/99 e ripresi in data 21/10/99.

SCADENZA DEFINITIVA DEL TEMPO UTILE: in causa delle

sospensioni lavori il tempo utile veniva pertanto a scadere

il giorno 07/11/1999

ULTIMAZIONE LAVORI: l'ultimazione dei lavori è avvenuta il

giorno 04/11/1999 come fu accertato col certificato in pari

data e quindi in tempo utile.

DANNI DI FORZA MAGGIORE: durante l'esecuzione dei lavori non

avvennero danni di forza maggiore.

LAVORI IN ECONOMIA: in corso di esecuzione furono eseguiti

lavori in economia per un'ammontare lordo di L. 4.000.000.=;

il tutto regolarmente documentato con liste settimanali di

operai e provviste.

ANDAMENTO LAVORI: i lavori si sono svolti in conformità

delle norme contrattuali e delle speciali disposizioni date

in sede di esecuzione dalla Direzione Lavori.

VARIAZIONI APPORTATE: le principali variazioni apportate

sono state giustificate con la perizia sopracitata.

CERTIFICATO DI ACCONTO: durante il corso dei lavori furono

emessi n° 3 certificati di acconto per un importo

complessivo di L. 253.500.000.

STATO FINALE: lo stato finale è stato redatto in data

10/11/99 ed importa L. 276.508.075.= così distinte:

a) per lavori a misura al netto

del ribasso d'asta del 3,52% L. 276.508.075.=

b) per certificati di acconto

emessi L. 253.500.000.=

Restano L. 23.008.075.=

Secondo il detto stato finale resta quindi un credito all'Impresa di L. 23.008.075.=.

CONFRONTO FRA LA SOMMA SPESA E QUELLA AUTORIZZATA: la somma spesa (L. 276.508.075.=.) è inferiore alla somma autorizzata (L. 276.536.149.=.) e quindi si è realizzata un'economia di L. 28.074.

RISERVE DELL'IMPRESA: l'Impresa ha firmato il registro di contabilità senza riserve.

INFORTUNI IN CORSO DI LAVORO: durante il lavoro non è avvenuto alcun infortunio.

ASSICURAZIONE DEGLI OPERAI: L'Impresa ha regolarmente assicurato i propri operai contro gli infortuni sul lavoro con polizza n. 024104742/20 presso l'I.N.A.I.L. di Novara a decorrenza continuativa.

ASSICURAZIONI SOCIALI: sono state chieste agli Enti interessati le prescritte dichiarazioni liberatorie.

TEMPO STABILITO PER IL COLLAUDO: ai sensi dell'Art. 41 del Capitolato Speciale d'Appalto il collaudo avrà luogo entro centoventi giorni dalla data di ultimazione lavori ed è sostituito dal Certificato di Regolare Esecuzione rilasciato dalla D.L.

AVVISI AD OPPONENDUM: in sostituzione degli avvisi prescritti dall'art. 360 della Legge 20/03/1865 il

sottoscritto Direttore dei lavori ha rilasciato una dichiarazione attestante che non furono prodotti danni diretti o indiretti a proprietà di terzi.

CESSIONE DI CREDITI DA PARTE DELL'IMPRESA: per i lavori in questione l'Impresa assuntrice non ha effettuato la cessione dei suoi crediti.

DIREZIONE DEI LAVORI: I lavori sono stati diretti dal dott. ing. Alberto Chiesa di Gravellona Toce.

CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE

Alla visita di collaudo tenutasi il giorno 27/11/99 sono intervenuti i Sig. dott. ing. Alberto Chiesa Direttore dei Lavori, ed il sig. geom. Rino Porini per l'Impresa PRINI S.r.l. di Belgirate.

Con la scorta della perizia e degli atti contabili si ispezionarono minutamente i lavori eseguiti e si è constatato che essi sono stati fatti a regola d'arte ed in conformità alle prescrizioni contrattuali e che essi corrispondono a quelli previsti in perizia. Vennero verificate molte misure delle dimensioni delle varie strutture, riscontrandole tutte uguali a quelle riportate nei libretti delle misure e nel registro di contabilità.

Ciò premesso il sottoscritto Direttore Lavori, in base all'art. 10 della Legge Regionale n. 28 del 16/05/76 e successiva Legge n. 49 del 30/08/76 art. 3 relativa alle nuove norme per la collaudazione dei lavori di competenza

degli Enti Locali.

Considerato:

- che i lavori corrispondono alla precisazione della perizia salvo lievi modificazioni rientranti nella facoltà discrezionale del Direttore Lavori e che essi furono eseguiti a regola d'arte ed in conformità alle prescrizioni contrattuali;

- che per quanto stato possibile accertare da numerosi riscontri, misurazioni e verifiche, lo stato di fatto delle opere risponde per qualità e dimensioni alle annotazioni riportate nel registro di contabilità e riassunte nello Stato Finale;

- che i prezzi applicati sono quelli di contratto e degli atti seguenti senza eccezione alcuna;

- che ammissibili sono da ritenersi i lavori eseguiti in economia, perché la loro esecuzione era indispensabile e perché infine la loro valutazione è stata effettuata secondo le clausole contrattuali;

- che l'importo dei lavori è inferiore a quello della somma autorizzata;

- che i lavori vennero ultimati in tempo utile;

- che durante il corso dei lavori l'Impresa ha regolarmente provveduto all'assicurazione degli operai;

- che non occorsero occupazioni definitive e temporanee di stabili;

- che l'Impresa ha ottemperato a tutti gli obblighi derivanti dal contratto ed agli ordini a disposizioni della Direzione Lavori durante il corso di essi;

- che l'Impresa ha firmato il registro di contabilità finale senza riserve;

C E R T I F I C A

che i lavori sopra descritti eseguiti dal' Impresa PRINI S.r.l. di Belgirate in base al contratto del 29/10/98 n° 1849 di Rep., sono regolarmente eseguiti e liquida il credito del' Impresa come segue:

- ammontare del conto finale L. 276.508.075.=

- a dedursi per certificati di

pagamento emessi L. 253.500.000.=

Resta il credito liquido dell'Impresa L. 23.008.075.=

(diconsi lire Ventitremilioniottomilasettantacinque), delle quali si propone il pagamento all'Impresa suddetta a tacitazione di ogni suo avere e diritto per i lavori di cui é oggetto il presente certificato, salvo la prescritta approvazione del presente atto e salvo le rettifiche revisionali.

Gravellona Tocè, li 27 novembre 1999,

L'IMPRESA

(geom. Rino Porini)

IL DIRETTORE DEI LAVORI

(dott. ing. Alberto Chiesa)

Visto:

DOTT. ING.
CHIESA ALBERTO
ALBO DEI INGEGNERI
PROV. V.C.O. n. 46