



# REGIONE LOMBARDIA

DIREZIONE GENERALE TERRITORIO E URBANISTICA  
UNITÀ ORGANIZZATIVA TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO

## PROGETTO DEFINITIVO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RIASSETTO IDROGEOLOGICO E MITIGAZIONE DEI RISCHI  
NATURALI PRESENTI IN VAL TORREGGIO  
Comune di Torre S.Maria (SO)

DICEMBRE 2006

TITOLO

SIA – RELAZIONE GENERALE E DESCRITTIVA

A.T.I.:

MANDATARIA

**STUDIO PAOLETTI**  
INGEGNERI ASSOCIATI  
20133 MILANO – via Bassini, 23 – tel.(02) 26681264  
fax (02) 26681553 – E-Mail: Studiopaoletti@etatec.it

MANDANTE

**ETATEC** S.R.L.  
SOCIETÀ DI INGEGNERIA  
20133 MILANO – via Bassini, 23 – tel.(02) 26681264  
fax (02) 26681553 – E-Mail: ETATEC@ETATEC.IT

MANDANTE

**Prof. Geol. Lamberto Griffini**  
20149 MILANO – via E. Pagliano, 37 – tel.(02) 61298369  
fax (02) 61296490 – E-Mail: griffinil@tin.it

Prof. Ing. ALESSANDRO PAOLETTI  
Dott. Ing. GIOVANNI BATTISTA PEDUZZI

CONSULENTI:

ASPETTI NATURALISTICI E VEGETAZIONALI :  
Dott. Agr. GIANPAOLO GUZZETTI

NOME

FIRMA

DATA

REDAZIONE

C. Passoni

VERIFICA

G.B. Peduzzi

APPROVAZIONE

A. Paoletti

TIPOLOGIA

PD

COMMITTENTE

122

COMMESSA

16/03

DOCUMENTO

RT

NUMERO

S.01.00

SCALA:

-

## INDICE

<b>A - INTRODUZIONE GENERALE.....</b>	<b>1</b>
A-1. PREMESSA .....	1
A-2. GENERALITÀ.....	2
A-3. PRECEDENTI DELIBERAZIONI.....	4
A-4. L'INSIEME DELLE ALTERNATIVE D'INTERVENTO.....	8
A-5. STRUTTURAZIONE LOGICA DELLO STUDIO.....	10
<b>B - INQUADRAMENTO NORMATIVO GENERALE.....</b>	<b>13</b>
B-1. PIANO VALTELLINA.....	13
B-2. PIANO STRALCIO INTEGRATO VALTELLINA.....	21
B-3. STUDI PROPEDEUTICI PER LA V.I.A. ....	22
B-4. APPLICAZIONE DELLE PROCEDURE PER LA V.I.A. ....	28
B-4.1. LA V.I.A. DELLE OPERE DI DIFESA DEL SUOLO .....	28
B-4.2. STRUMENTI DI ANALISI.....	29
B-5. TESTO UNICO IN MATERIA AMBIENTALE .....	30
<b>C - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO E INQUADRAMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>31</b>
C-1. GENERALITÀ.....	31
C-2. VINCOLO IDROGEOLOGICO .....	31
C-3. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.).....	33
C-3.1. GENERALITÀ .....	33
C-3.2. PRIMO PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI.....	35
C-3.3. SECONDO PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI.....	37
C-3.4. DEFINIZIONI ADOTTATE PER LA DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI	38
C-3.5. SINTESI, MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PAI .....	41
C-4. PIANO TERRITORIALE PAESISTICO .....	43
C-4.1. GENERALITÀ .....	43
C-4.2. VINCOLO PAESAGGISTICO .....	44
C-4.3. CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO E CONVENZIONE EUROPEA DEL PAESAGGIO .....	47
C-5. LA PIANIFICAZIONE PROVINCIALE (PTCP).....	52
C-5.1. GENERALITÀ .....	52
C-5.2. IL PTCP PER LA VAL TORREGGIO.....	59
C-6. PARCHI E RISERVE NATURALI.....	62

C-6.1. PARCHI.....	62
C-6.2. SIC E ZPS .....	63
C-7. LA RISORSA IDRICA .....	64
C-7.1. PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE (AI SENSI DELL'ART. 44 DEL D.LGS. 152/99 E DELL'ART. 55 COMMA 19 DELLA L.R. 26/2003)	64
C-7.2. QUALITÀ DELLE ACQUE IN VALMALENCO.....	65
C-7.3. GLI ATTUALI USI DELLE ACQUE.....	66
C-8. PIANO CAVE.....	76
C-8.1. PIANO CAVE PROVINCIALE – SETTORE LAPIDEI.....	76
C-8.2. PIANO CAVE PROVINCIALE – SETTORE INERTI.....	80
C-8.3. CATASTO DELLE CAVE .....	81
C-8.4. LE ESIGENZE SPECIFICHE DI PROGETTO .....	83
C-9. PIANO TRASPORTI .....	83
C-9.1. STRADE E FERROVIE .....	83
C-9.2. IMPIANTI A FUNE .....	85
C-9.3. LE ESIGENZE SPECIFICHE DI PROGETTO .....	87
C-10. NORMATIVA URBANISTICA.....	87
C-10.1. LEGGE PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO.....	87
C-10.2. LA VAL MALENCO .....	90
C-10.3. LA PIANIFICAZIONE LOCALE (PRG E PIANO DI ASSESTAMENTO DELLA PROPRIETÀ SILVO-PASTORALE) .....	93
C-11. ANALISI SOCIO-ECONOMICHE .....	95
C-11.1. GENERALITÀ .....	95
C-11.2. POPOLAZIONE RESIDENTE ATTIVA E NON ATTIVA .....	96
C-11.3. LA BASE PRODUTTIVA E IL MERCATO DEL LAVORO.....	96
C-11.4. GLI EFFETTI DELLE OPERE IN PROGETTO .....	102

<b>D - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>103</b>
---	------------

D-1. I PROGETTI PREVISTI DALLA LEGGE VALTELLINA IN VALMALENCO 103	
D-1.1. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI: SCHEDE DI PROGETTO ....	103
D-1.2. COORDINAMENTO DEGLI INTERVENTI .....	107
D-2. SCHEDA DI PROGETTO N.6 – VAL TORREGGIO.....	110
D-2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	110
D-2.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE .....	111
D-2.3. COPERTURE QUATERNARIE.....	115
D-2.4. COPERTURA VEGETALE.....	116
D-2.5. DISSESTO .....	116
D-2.6. INTERVENTO PROPOSTO.....	126

D-2.7. IL CANTIERE .....	140
D-2.8. IL PIANO DI CAVA .....	150
D-2.9. EFFICACIA DELL'OPERA .....	154
D-2.10. SITUAZIONE CATASTALE DEI LUOGHI.....	163
D-2.11. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....	167
D-2.12. RICHIESTA DI MANUTENZIONE.....	167
D-2.13. FUTURA FRUIBILITÀ DEL BACINO DEL TORREGGIO.....	170
<b>E - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE..... 172</b>	
E-1. INTRODUZIONE .....	172
E-2. COMPARTI AMBIENTALI .....	173
E-2.1. GENERALITÀ .....	173
E-2.2. ARIA E ATMOSFERA.....	173
E-2.3. RUMORE E VIBRAZIONI.....	176
E-2.4. IDROLOGIA .....	180
E-2.5. GEOLOGIA.....	183
E-2.6. IDROGEOLOGIA .....	183
E-2.7. FLORA, FAUNA E VEGETAZIONE .....	185
E-2.8. SUOLO.....	205
E-2.9. PAESAGGIO .....	207
E-2.10. COLTURE AGRARIE E ZOOTECNIA .....	217
E-2.11. TOSSICOLOGIA AMBIENTALE (SALUTE PUBBLICA).....	218
E-2.12. ASPETTI SOCIO-ECONOMICI .....	219
E-2.13. RISCHI DI INCIDENTI RILEVANTI.....	220
E-3. STIMA DEGLI IMPATTI .....	222
E-4. CHECK LISTI DEGLI IMPATTI .....	225
E-5. SCHEDE D'IMPATTO .....	229
E-6. MATRICE DEGLI IMPATTI.....	263
<b>F - CONCLUSIONE..... 264</b>	
<b>G - ALCUNE INDICAZIONI PER LE OPERE DI MITIGAZIONE .....</b>	
<b>266</b>	
G-1. OBIETTIVI .....	266
G-2. MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE .....	266
G-2.1. GENERALITÀ .....	266
G-2.2. MITIGAZIONI DEL RUMORE.....	266
G-2.3. INQUINAMENTO ATMOSFERICO .....	267
G-2.4. ACQUE .....	267
G-2.5. FAUNA .....	267

G-2.6. UNA ATTENZIONE VERSO I LUOGHI.....	268
G-2.7. RIPRISTINO.....	268
G-3. OPERE DI MITIGAZIONE PER OTTIMIZZARE L'INSERIMENTO... 268	
G-3.1. GENERALITÀ .....	268
G-3.2. PROPOSTE OPERATIVE PER LA RICOMPOSIZIONE DEL SOPRASSUOLO	269
G-3.3. INTERVENTI FINALIZZATI ALLA PROMOZIONE DI NUOVE MORFOLOGIE COMPOSTE.....	273
G-3.4. INTERVENTI DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE PAESISTICO-AMBIENTALE, OVVERO RICOMPOSIZIONE DELLA COMPONENTE VEGETALE .....	274
G-3.5. INTERVENTI DI CONNESSIONE CON I COMPARTI NATURALIFORMI (IMMEDIATO INTORNO).....	277
G-3.6. INTERVENTI ATTI AD ARMONIZZARE L'INTERO COMPARTO (LARGO INTORNO) 277	
<b>ALLEGATO 1 – SCHEDE DEI PROGETTI Legge Valtellina .....</b>	<b>279</b>

## INDICE DELLE FIGURE

Figura C-1 – Criteri di delimitazione delle fasce PAI .....	39
Figura C-2 – Vincoli relativi ai Beni ambientali.....	47
Figura C-3 – Stralcio della Tavola 02.01.07 – <i>Analisi: carta dell'uso attuale del suolo e delle previsioni urbanistiche</i> .....	60
Figura C-4 – Stralcio della Tavola 03.07 – <i>Analisi: carta dei dissesti, delle valanghe e dei vincoli di tipo idrogeologico</i> .....	60
Figura C-5 – Stralcio della Tavola 04.01.07 – <i>Analisi e progetto: elementi paesistici e rete ecologica</i> .....	61
Figura C-6 – Stralcio della Tavola 07.01.07 – <i>Progetto: carta delle indicazioni per la tutela idrogeologica</i> .....	62
Figura C-9 - Ubicazione sorgenti in sinistra idrografica. Sorgente Acqua Bianca, Sun1 e Sun 2 e Campiolo. ....	70
Figura C-10 - Ubicazione sorgente in destra idrografica. Sorgente Molinaccio .....	70
Figura C-9 – Localizzazione degli ATE in Valtellina .....	78
Figura C-10 – Localizzazione degli ATE in Valmalenco .....	78
Figura C-11 – Localizzazione delle CAVE DI RECUPERO in Valmalenco .....	80
Figura C-12 – Individuazione delle cave di inerti in Valtellina.....	81
Figura C-13 – Localizzazione bacini lapidei i Valmalenco .....	82
Figura C-14 – Assi viarie in Valtellina .....	84
Figura C-15 – Collegamenti internazionali e intervallivi .....	85
Figura C-16 – Comunità Montane .....	90
Figura C-17 – Tavola di PRG del Comune di Torre di S.Maria .....	94
Figura D-1 - Rappresentazione schematica delle aree in dissesto (Ripresa aerea – settembre 1989).....	119
Figura D-2 - Zona A, giugno 1987 .....	122
Figura D-3 - Zona A – ripresa del 08.10.2001.....	123
Figura D-4 – Val Torreggio (confronto tra la situazione pre-frana e quella attuale) .....	133
Figura D-5 – Cronoprogramma dei lavori .....	142
Figura D-6 - Pista di cantiere su frana A, oggi non conservata .....	143
Figura D-7 - Tratto terminale del Torreggio. Si nota la presenza di bosco ai lati dell'alveo a monte del ponte ad arco distrutto dalla piena .....	144
Figura D-8 – Zona alta della ex cava B. Si notano le pezzature minori in primo piano (massi per muretti a secco) e le pezzature ciclopiche a distanza.....	153
Figura D-9 - Acque di ruscellamento al piede della frana A .....	157
Figura E-1 – Veduta panoramica dell'asta del Torreggio (tra quota 775 m s.m. e quota 845 m s.m.) già sottoposta ad opere di regimazione idraulica e suscettibile di interventi di sistemazione paesistica .....	209
Figura E-2 – Veduta panoramica dell'asta del Torreggio (tra quota 775 m s.m. e quota 845 m s.m.) già sottoposta ad opere di regimazione idraulica e suscettibile di interventi di sistemazione paesistica. Particolare dei terrazzamenti realizzati in fregio all'asta del torrente.....	209

Figura E-3 – Veduta panoramica dell’asta del Torreggio (tra quota 775 m s.m. e quota 845 m s.m.) già sottoposta ad opere di regimazione idraulica e suscettibile di interventi di sistemazione paesistica. Particolare delle briglie e tentativo di armonizzazione della morfologia con l’intorno naturaliforme. ....	210
Figura E-4 – Veduta panoramica dell’ambito oltre quota 1'000 m s.m. e versante orografico destro. Il comparto è stato già interessato da interventi di configurazione morfologica e conferma in sito del materiale terrigeno. La stesura delle retei metalliche si è rivelata inefficace e inefficiente. ....	211
Figura E-5 – Veduta panoramica del corpo principale della frana A. Sono visibili le zone di erosione. ....	212
Figura E-6 - Zona frana A. Confronto tra la situazione attuale e quella di progetto (a completamento dei lavori e dopo qualche anno) ....	213
Figura E-7 – Zona frana B. Area già interessata da modellazione e suscettibile di interventi di riconfigurazione e recupero paesistico ....	214
Figura E-8 – Versante sinistro orografico, zona frana B. Confronto tra la situazione attuale, quella di progetto I lotto e quella a completamento degli interventi di II lotto.....	216
Figura E-9 – Matrice degli impatti .....	263

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella B-1 – Interventi previsti nel Piano Valtellina, importi e stato di avanzamento .....	16
Tabella B-2 - Ambiti assogettati a immediato vincolo di inedificabilità assoluta (d.p.r. 9 ottobre1997) .....	18
Tabella C-1 – Corsi d'acqua della Valmalenco degni di tutela secondo la deliberazione della Giunta Regionale n.4/12028 del 25 Luglio 1986.....	46
Tabella C-2 – Derivazioni acque sotterranee (PRRA provincia di Sondrio) .....	67
Tabella C-3 – Portate derivate da acque superficiali e sotterranee (Autorità di Bacino del Po).....	71
Tabella C-4 – Usi delle acque superficiali e sotterranee derivate (Autorità di Bacino del Po).....	72
Tabella C-5 – Centrali idroelettriche della Valmalenco .....	73
Tabella C-6 – Prese di regolazione e prese senza regolazione.....	74
Tabella C-7 – Grandi dighe di competenza statale .....	75
Tabella C-8 – Piccoli invasi di competenza regionale .....	75
Tabella C-9 – Bacini imbriferi sottesi da derivazioni .....	76
Tabella C-10 – Piccoli impianti idroelettrici in Valmalenco .....	76
Tabella C-11 – ATE in Valmalenco .....	79
Tabella C-12 – Inventario cave attive settore lapidei .....	82
Tabella C-13 – Impianti a fune nella Valmalenco .....	86
Tabella C-14 – Suddivisione della popolazione residente (anno 2000).....	96
Tabella C-15 – Presenze turistiche alberghiere.....	99
Tabella C-16 – Ricettività alberghiera e sussidiaria nel territorio della Comunità Montana Valtellina Sondrio.....	99
Tabella C-17 – Piste di discesa e da fondo .....	101
Tabella D-1 – Quadro di sintesi degli interventi di progetto .....	106
Tabella D-2 – Numerazione dei progetti secondo il SIA e il Piano Valtellina, indicazione delle aree d'intervento e dei progettisti incaricati .....	108
Tabella D-3 – Bilancio dei volumi di materiale da utilizzare per le opere in progetto, a confronto con la disponibilità in loco e le esigenze di approvvigionamento esterno alla valle. ....	152
Tabella D-4 - Analisi statistica massi zona alta frana B per formazione muretti a secco .....	153
Tabella D-5 – Sintesi degli elementi di rischio.....	154
Tabella E-1 – Check list degli impatti .....	225



## A - INTRODUZIONE GENERALE

### A-1. PREMESSA

La presente relazione si propone di valutare la fattibilità ambientale del progetto relativo alle opere di “Riassetto idrogeologico e mitigazione dei rischi naturali presenti in Val Torreggio” in comune di Torre S.Maria in provincia di Sondrio”.

Si premette che nel 1998 erano stati prodotti i documenti relativi agli “Studi propedeutici alla valutazione di impatto ambientale degli interventi nel bacino del Torrente Mallero” (incarico della Regione Lombardia al Prof. Ing. Luigi Natale, con delibera della Giunta Regionale n.65753) che comprendevano un’analisi di tutta la Valmalenco. Tali documenti corredevano il precedente progetto preliminare (1998) di riassetto della Val Torreggio ed in generale della Valmalenco. Tale progetto preliminare non è stato considerato compatibile dal punto di vista ambientale e ciò ha condotto ad una nuova progettazione degli interventi in Val Torreggio (progetto preliminare del 2001 e progetto definitivo del dicembre 2006) e all’aggiornamento del SIA con riferimento all’*area vasta* della Valmalenco. Tale aggiornamento, organizzato secondo quanto previsto dalla legge (cfr. capitoli successivi) in quadro normativo, programmatico e progettuale, e riguardante l’intera Valmalenco, era stato completato nel novembre 2003, ma non ha concluso l’iter di approvazione. Pertanto, allo stato attuale, risulta necessaria un’ulteriore revisione del SIA, a completamento di quello precedente e contestualmente alla redazione del progetto definitivo.

In quest’ottica, nella presente relazione, sono stati ripresi e aggiornati i capitoli già considerati nel precedente SIA di cui si è detto, evidenziando anche lo stato di attuazione degli interventi già licenziati dal Ministero dell’Ambiente con DEC/VIA/5341 del 27 settembre 2000.

## **A-2. GENERALITÀ**

Gli interventi previsti nella Val Torreggio sono costituiti da opere per la mitigazione dei rischi residui presenti nell'area e prodottisi o accentuatisi a seguito dell'evento alluvionale del luglio 1987 che ha indotto l'instabilizzazione di ingenti aree dei versanti e la formazione di un'onda liquido-solida che ha investito parte dell'abitato di Torre di S.Maria e precisamente le case ed infrastrutture poste a confluenza con il torrente Mallero.

Il bacino del Torreggio ha estensione complessiva di circa 25,6 km<sup>2</sup>, con lunghezza dell'asta principale pari a 9,0 km ed è caratterizzato da scarsa ramificazione di affluenti laterali se si eccettua il torrente Arcogliasco, affluente in destra a circa 2,0 km dalla confluenza in Mallero. Il bacino è posto in destra idrografica rispetto all'asta del torrente principale della Valmalenco, il Mallero che, alla sezione di confluenza con il Torreggio a Torre S.Maria ha superficie di circa 240,0 km<sup>2</sup> mentre alla sezione di Sondrio città sviluppa una superficie complessiva di 327,0 km<sup>2</sup>.

L'attuazione degli interventi in progetto permetterà il raggiungimento di un duplice obiettivo:

- la riduzione dei rischi residui sia a livello locale che a livello generale (cfr. atto A.02.01 del progetto definitivo);
- la definizione e il completamento di un quadro di recupero ambientale di un settore di territorio oggi in forte stato di degrado ed abbandono ma che conserva caratteristiche e risorse naturali e ambientali peculiari e molto significative.

Le opere previste scaturiscono dalla necessità di adeguare l'attuale stato dei luoghi (derivante dagli sconvolgimenti naturali e dalle sistemazioni avvenute tra il 1987 ed il 1994) alle evoluzioni del territorio e al comportamento delle opere eseguite nel corso dei 19 anni trascorsi dall'evento sopra citato.

Le opere permetteranno, inoltre, un miglioramento della fruizione del territorio e dell'utilizzazione silvo-pastorale delle valli, da cui un notevole incremento del presidio del territorio e della salvaguardia dello stesso in tutte le sue componenti.

La loro realizzazione riveste quindi carattere di indifferibilità ed urgenza dato che si tratta di opere in grado di consentire il recupero funzionale di una vasta area (oltre 200 ettari) che oggi separa la Vamalenco dalla alta Val Torreggio.

Il progetto quindi si pone come un sicuro strumento per il miglioramento delle condizioni dell'ambiente sia per la sua funzione sia per la modalità in cui essa è effettuata (completamento delle opere esistenti con interventi di supporto e di mitigazione del rischio).

Il progetto prevede:

- la realizzazione di modeste e puntuali opere in c.a. per il completamento locale di alcune delle opere di presidio e difesa realizzate nel corso degli anni nel tratto vallivo;
- l'adeguamento delle piste di accesso alla Val Torreggio per la manutenzione e la gestione del bacino;
- la regimazione sia delle acque profonde (mediante drenaggi) sia delle acque superficiali (mediante canalette, piccole briglie in legname e pietrame, ecc.) dei versanti interessati dai dissesti in atto e storici;
- la protezione al piede dei versanti di frana mediante scogliere di massi alla rinfusa di tipologia adeguata a resistere alle sollecitazioni indotte dalle forti pendenze dell'asta;
- la stabilizzazione del fondo alveo del Torreggio per un tratto di circa 600 m mediante realizzazione di presidi in massi ciclopici atti a limitare le possibilità di innesco dei fenomeni di debris-flow;
- la stabilizzazione rispetto all'erosione superficiale dei versanti mediante opere di ingegneria naturalistica, taglio selettivo delle essenze vegetate, inerbimento, formazione di terrazzamenti tipici dell'ambiente locale, ecc.;
- il recupero del versante di frana "B" localizzato sotto e a lato delle case di Masoni, oggi degradato per effetto delle attività di cava connesse alla realizzazione delle opere di sistemazione dal 1987 al 1994;
- il recupero funzionale e il rifacimento delle opere di protezione del territorio precedenti l'evento alluvionale (es. la briglie a secco situate lungo il torrente Arcogliasco) e diffuse sul territorio;
- la mitigazione delle opere esistenti e il recupero finale dell'area mediante

rinverdimenti, piantumazioni, terrazzamenti, in logica progressiva nel tempo.

### **A-3. PRECEDENTI DELIBERAZIONI**

I principali provvedimenti deliberativi che hanno già accompagnato l'iter procedurale della sistemazione della Val Torreggio sono:

- 1) la delibera di giunta della Regione Lombardia del 6 agosto 1998, n.38009, “Attuazione del Piano di difesa del Suolo e Riassetto Idrogeologico ex art. 3 della Legge 102/90. Interventi strutturali nei bacini prioritari. Approvazione delle scelte progettuali e procedurali, in esito ai lavori della apposita Conferenza dei Servizi”;
- 2) la domanda di pronuncia di compatibilità ambientale presentata dalla Regione Lombardia con nota n.162 del 16 dicembre 1998, pervenuta al Ministero dell'Ambiente il 22 dicembre 1998 con prot. N.13942/VIA/B.1;
- 3) il parere del Ministero dell'Ambiente con decreto DEC/VIA/5341 del 27 settembre 2000.

A seguito del parere di cui al punto 3), con cui il Ministero dell'Ambiente dava esito negativo alla richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale al progetto preliminare di sistemazione dell'area della Val Torreggio (1998), la Regione Lombardia ha bandito un concorso di progettazione (per la redazione di un progetto preliminare) che aveva come obiettivo prioritario “... *eliminare o ridurre in modo sostanziale il rischio che si verifichi una colata di detrito delle dimensioni pari o superiori a quelle del 1987 e con conseguenze distruttive pari o superiori ...*”, da raggiungere attraverso quattro esigenze da soddisfare:

- *l'analisi dello stato ed efficienza delle opere realizzate in funzione di una apprezzabile riduzione del rischio;*
- *il contesto geologico, geotecnico-geomeccanico, idrologico ed idraulico dell'area con individuazione delle fenomenologie in atto e l'analisi dei dati disponibili;*
- *la definizione delle condizioni di rischio;*

– *la definizione delle criticità ambientali*

e mediante criteri di dimensionamento minimo efficace delle opere.

Allo scopo di dare risposta a quanto richiesto, gli scriventi hanno costituito un gruppo di lavoro interdisciplinare che ha operato secondo il seguente schema:

1. acquisizione ed analisi di studi, rilievi, documentazioni, pareri significativi esistenti; formulazione di prime ipotesi progettuali di larga massima; individuazione delle necessità di studi di approfondimento (geologia, geotecnica, geognostica, topografia, idrologia ed idraulica);
2. individuazione dello stato dei luoghi e delle dinamiche in atto per l'elaborazione di una bozza di studio di fattibilità dell'intervento e descrizione tecnico-economica di larga massima delle eventuali alternative, scelta della soluzione preferibile;
3. redazione del progetto preliminare delle opere relative alla soluzione prescelta.

Nella redazione di detto progetto preliminare, cui è seguito il progetto definitivo del dicembre 2006, è stato fatto particolare riferimento al parere del Ministero sopra citato (riferito al precedente progetto non approvato dal Ministero stesso) e alle prescrizioni in esso contenute per l'indirizzo di una corretta progettazione degli interventi da effettuarsi nel territorio in esame.

Nella tabella seguente sono riportati alcuni passi di detto parere e le corrispondenti soluzioni inserite nel progetto redatto dagli scriventi a cui si riferisce il presente SIA. I riferimenti ad atti ed elaborati sono da ricondurre al progetto definitivo di cui sopra.

<b>PARERE DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE</b>		<b>IMPOSTAZIONE PROGETTO DEFINITIVO DICEMBRE 2006 E ATTO DI RIFERIMENTO</b>
<b>PAGINA 6 OSSERVAZIONI DI CARATTERE GENERALE</b>		
riga 17	<i>“sotto lo specifico profilo della valutazione degli impatti, queste carenze si traducono nella impossibilità di valutare gli effetti delle opere nel loro complesso, tanto più se si considera che le scelte progettuali oggetto di valutazione non appaiono supportate da uno studio degli effetti sul territorio delle opere già realizzate”</i>	Il progetto ha preso spunto dall'analisi dettagliata di tutto il materiale (dati, cartografie, rilievi, ecc.) esistenti, al fine di evidenziare l'attuale stato del bacino e l'efficacia o meno delle opere finora eseguite. In relazione A.02.01 sono riportate tali analisi. Base cartografica per la progettazione è il volo eseguito appositamente nell'ottobre 2001.
riga 27	<i>“il proponente assumendo che il bene tutelato dalle opere di salvaguardia idrogeologica (la</i>	Il progetto, pur condividendo la scala di valori per cui la tutela della sicurezza umana deve

PARERE DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE		IMPOSTAZIONE PROGETTO DEFINITIVO DICEMBRE 2006 E ATTO DI RIFERIMENTO
	<i>sicurezza delle popolazioni) sia di importanza enormemente maggiore rispetto agli altri possibili beni, non ha svolto le dovute analisi sui valori degli ecosistemi coinvolti”</i>	essere prioritaria, evidenzia la presenza di altri beni da tutelare (acqua, aria, vegetazione, fauna, ecc.).
riga 38	<i>“il risultato è che non si hanno elementi per valutare l'intensità degli impatti connessi (ad esempio sull'ittiofauna e più in generale sull'ecosistema acquatico nel tratto coinvolto, o sulle valenze ambientali e di uso del suolo associate alle aree di intervento)”</i>	Il progetto individua (anche grazie agli strumenti quali il volo aereo e i sopralluoghi e rilievi ambientali) le valenze ambientali della Val Torreggio, specie nelle zone associate alle aree di intervento, e ne valuta lo stato di fatto, le interazioni con il cantiere durante i lavori e la situazione al termine degli stessi, proponendo, in particolare, il recupero delle zone di ex-cantiere.

**PAGINA 8 OSSERVAZIONI SPECIFICHE - punto c)**

riga 30	<i>“Secondo la relazione di piano, l'obiettivo prioritario della sicurezza e dell'incolumità non va disgiunto dal mantenimento di un elevato livello di qualità ambientale del territorio. [...] nel rispetto delle caratteristiche proprie delle aree [...], attuando interventi diffusi di manutenzione, partendo dalla salvaguardia delle aree di monte, mediante limitati e diffusi interventi di regimazione delle acque, di presidio dei versanti, di manutenzione dei boschi e delle aree coltivate, ed evitando il più possibile la realizzazione di grandi opere strutturali”</i>	Il progetto, analizzati i rischi residui e l'efficacia delle opere esistenti (giudicata buona), è impostato su opere diffuse di drenaggio, regimazione, sistemazione spondale flessibile, ecc. atte a completare e integrare l'assetto del bacino e risanare gli elementi che naturalmente (es. zona Masoni) o artificialmente (es. zona cava frana B) si presentano degradati. Tutto ciò concorda con l'obiettivo di salvaguardare la naturalità delle aree interessate.
---------	--	---

**PAGINA 9 OSSERVAZIONI SPECIFICHE - punto c)**

capoverso 2	<i>“nello Studio non è stato invece esaminato l'intervento, già realizzato, di regimazione della parte terminale del Torreggio, la sua funzionalità, la riduzione del rischio prodotta a livello puntuale (case di Torre S.Maria [...]) e di bacino e la sua correlazione con i nuovi lavori programmati”</i>	Le scelte progettuali impostate ad opere diffuse e senza interventi infrastrutturali trovano fondamento e giustificazione nell'attenta analisi di quanto evidenziato nel parere. Atto A.01.00, A.02.01, A.03.00.
capoverso 3	<i>“l'analisi degli effetti attesi su scala di bacino a seguito della realizzazione dei nuovi interventi non è approfondita né dal punto di vista territoriale né socioeconomico”</i>	Il progetto contiene elaborati che evidenziano i riflessi delle opere sul bacino del Mallero (specie dal punto di vista territoriale per quanto concerne le problematiche di trasporto solido e portate di piena).
capoverso 4	<i>“[...] i lavori in oggetto non hanno copertura economica per l'intero importo previsto”</i>	Il preventivo di spesa si chiude a importo inferiore alla somma complessiva disponibile all'atto del progetto preliminare. Tale somma è stata poi adeguata nel progetto definitivo, in base agli importi già finanziati.
capoverso 5	<i>“[...] In assenza di un quadro complessivo di priorità tecniche e di disponibilità finanziarie che tengano conto anche del problema della frana di Spriana, interventi di dubbia efficacia e particolarmente costosi quali quelli previsti in Val Torreggio potrebbero impedire di</i>	In progetto si esamina il rischio indotto dal Torreggio a livello di bacino e, rilevata la funzionalità delle opere eseguite, si propongono opere di riassetto e completamento e recupero ambientale e fruizionale che tendono a garantire la riduzione del rischio con importo di spesa

PARERE DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE		IMPOSTAZIONE PROGETTO DEFINITIVO DICEMBRE 2006 E ATTO DI RIFERIMENTO
	<i>conseguire l'obiettivo della minimizzazione del rischio idrogeologico complessivo in Valmalenco."</i>	contenuto. Atto A.01.00, C.01.00, C.02.00
capoverso 7	<i>"ove anche potessero considerarsi risolte l'interpretazione analitica dei fenomeni caratteristici del corso d'acqua e le sue dinamiche di evoluzione, persistono grosse incertezze relativamente alle cause e alle dinamiche di dissesto dei versanti"</i>	In progetto sono riportate le analisi di dettaglio (fondate sui rilievi e sui dati aggiornati) in merito alle dinamiche di versante e sono proposte tecniche che consentono di fronteggiare le evoluzioni di maggior impatto. Atto B.03.01, B.03.02, B.04.00, B.05.01, B.05.02
capoverso 8	<i>"[...] appaiono necessarie maggiori e più approfondite informazioni circa caratteristiche geotecniche e di permeabilità dei terreni, posizione, caratteristiche ed escursioni delle falde idriche sotterranee"</i>	In progetto sono riportati i dati e le analisi delle dinamiche in correlazione con le precipitazioni piovose. Sono in atto le indagini geotecniche di approfondimento.

**PAGINA 10 OSSERVAZIONI SPECIFICHE - punto c)**

capoverso 1	<i>"gli interventi di regimazione proposti [...] non appaiono appropriati a limitare l'eventuale fenomeno di dissesto"</i>	Il progetto, analizzate le dinamiche e i quantitativi di materiale movimentabile, tende a favorire l'allontanamento "naturale" dei sedimenti. Tale scelta è giustificata dalle analisi del rischio. Atti A.02.01, B.06.00
capoverso 2	<i>"non sono state specificate le zone di prelievo del materiale [...], le quantità occorrenti e [...] le modalità di esecuzione dei lavori"</i>	Negli atti I.01.00, I.02.00, L.01.00, L.02.00, E.01.00, E.02.00 sono analizzati gli aspetti indicati nel presente punto del Parere
capoverso 3 e 4	<i>"non sono stati valutati gli effetti diretti ed indiretti del progetto sull'ambiente e sulle sue varie componenti e [...] l'analisi dell'ambiente coinvolto e delle relative sensibilità"</i>	Nell'atto A.11.00 del progetto preliminare è riportata una analisi preliminare di tutte le componenti e degli effetti del progetto. Tale analisi è approfondita con gli elaborati del presente SIA
capoverso 5	<i>"gli 'Studi propedeutici alla Valutazione di Impatto Ambientale' assegnano alla soluzione progettuale prescelta efficacia intermedia e non 'alta', assumendo che possano sussistere rischi residui non trascurabili"</i>	Nell'atto A.02.01 sono riassunti i rischi residui stimati.
capoverso 6	<i>"[...] i rischi residui siano stimati in modo più preciso nelle loro componenti di vulnerabilità dei beni coinvolti, di probabilità di accadimento, di efficacia degli interventi"</i>	Nell'atto A.02.01 sono descritti i rischi residui stimati.
capoverso 7	<i>"il Torreggio [...] possiede una evoluzione morfologica fortemente attiva, per cui si ritiene che il fine di ridurre il rischio idrogeologico debba essere conseguito senza prescindere dalle vocazioni naturali del territorio, dai fattori tecnico-economici e soprattutto dal contesto globale"</i>	Si faccia riferimento all'atto A.01.00 per l'impostazione progettuale che tiene conto proprio di quanto indicato nel presente punto del Parere

Come si può osservare dal confronto riportato in tabella, tutte le riserve formulate dal Ministero dell'Ambiente sono state analizzate negli atti del

nuovo progetto definitivo soggetto a VIA.

#### **A-4. L'INSIEME DELLE ALTERNATIVE D'INTERVENTO**

L'approccio alla sistemazione del bacino del torrente Torreggio non ha potuto prescindere dall'attenta analisi delle situazioni e degli interventi pregressi che hanno caratterizzato la storia dell'area dalla data dell'alluvione 1987 ad oggi.

In particolare a partire proprio dal 1987 si sono avvicendati diversi progetti che hanno perseguito, con logiche a volte difformi, l'obiettivo primario della sicurezza delle infrastrutture e delle popolazioni poste a valle.

Pertanto, nelle fasi iniziali della progettazione sono state effettuate approfondite analisi delle diverse soluzioni presentate e/o realizzate nel tempo e confronti delle stesse anche alla luce dell'effettiva evoluzione e comportamento dell'asta del torrente e dei versanti nel tempo.

L'analisi condotta inoltre ha dovuto differenziarsi nei tre ambiti nei quali l'attuale valle è suddivisa:

- l'ambito terminale ed urbanizzato, caratterizzato dalla presenza delle opere di regimazione idraulica e di versante;
- l'ambito intermedio tra quota 850 m s.m. e quota 1'000 m s.m. circa, ove l'instabilità dei versanti destro e sinistro assume notevole imponenza e ove si registra il maggior stato di degrado ambientale attuale;
- l'ambito vallivo superiore (zona a monte di Masoni Corlatti), ove non si è spinta l'opera di regimazione passata, in cui sono presenti ancora residue attività silvo-pastorali e dove i dissesti hanno in parte trovato stabilizzazione naturale come evidenziato dallo stato del versante di frana "C".

Lo studio delle alternative progettuali ha pertanto comportato uno sforzo di omogeneizzazione e recupero di continuità della valle individuando le reali situazioni di degrado ambientale che possono trovare mitigazione, in una logica di minimizzazione del rischio, e che a prima vista possono essere poste in secondo ordine da un'analisi che si focalizzi unicamente sulla minimizzazione degli impatti visivi delle opere esistenti. Tale aspetto è uno dei tanti che compongono il quadro Torreggio e che alla luce delle analisi condotte



forse non è il più importante.

Per tale situazione, al fine di porre nel campo tutte le alternative possibili, si è descritta nel presente studio anche l'opzione definita -1, ovvero il ritorno dell'asta torrentizia ad una situazione simile a quella precedente al 1987. L'analisi dell'opzione -1 trova il suo compiuto sviluppo nella relazione A.02.01 (Relazione sullo stato dei luoghi, analisi dei rischi attuali e residui) del progetto, ove si discerne l'utilità e la funzionalità di ogni singola opera esistente e le reali alternative possibili oggi, come alla data di costruzione. Le conclusioni di tale analisi con un sostanziale giudizio positivo sull'efficacia delle opere esistenti pongono di fatto le basi per consentire un reale confronto tra le opzioni di intervento alla luce del grado di rischio residuo rilevato.

Solo da tale interpretazione è emersa la possibilità di definire i dati dimensionali e localizzativi di progetto in base a precise valutazioni tecniche finalizzate all'ottenimento della massima efficacia dell'intervento in termini economici e ambientali.

L'assenza di giudizio sull'esistente lascia ogni nuova ipotesi di soluzione sospesa tra le necessità di intervento di riassetto idrogeologico e le necessità di definizione di un assetto ambientale obiettivo da perseguire.

Sulla base di tale logica allargata, nel presente studio di impatto ambientale è stata effettuata una verifica delle interazioni opera-ambiente per ogni componente di rilievo. Le verifiche sono state effettuate considerando l'opera scissa per elementi funzionali precisi ed analoghi e quindi sono riportati in questa relazione quei dati ritenuti influenti per la determinazione di impatti ambientali intesi in termini sia negativi che positivi.

Nel complesso si può ritenere che l'opera proposta, anche in relazione all'ambito interessato caratterizzato come detto da tre livelli:

- non presenta impatti negativi residui alla conclusione della fase realizzativa considerando l'attenzione posta nelle scelte progettuali e quanto previsto e prescritto per le opere di inserimento ambientale relative in particolare al recupero dei versanti con logiche di medio termine;
- provoca impatti di livello medio solo durante alcune fasi di cantiere e

solo in ambiti circoscritti per le componenti rumore, acqua e viabilità locale;

- per quanto attiene le altre componenti, un'attenta organizzazione dei lavori e l'attuazione di alcune misure mitigative in corso d'opera possono contenere gli effetti negativi sulla popolazione; per quanto attiene gli altri effetti, sono recuperabili con interventi di sistemazione a fine lavori (anzi in molti casi un intervento in tale direzione migliorerà le condizioni ambientali attualmente riscontrabili nelle aree interessate dal progetto).

#### **A-5. STRUTTURAZIONE LOGICA DELLO STUDIO**

Lo studio è redatto secondo quanto previsto dalla normativa vigente (si veda, per dettagli i capitoli B-3 e B-4).

Il Quadro Programmatico verifica la congruenza dell'opera con la normativa di riferimento e gli strumenti di pianificazione vigenti: a livello nazionale, regionale ed a livello locale. Sono riportati brevi cenni ai vincoli che caratterizzano l'area, mentre per quanto concerne le verifiche di attuabilità dell'intervento nei confronti delle proprietà private si rimanda all'apposito atto E.01.00 del progetto definitivo contenente il piano particellare. Si rammenta qui unicamente come nei confronti dell'occupazione dei suoli e degli interventi si sia privilegiata la proprietà pubblica comunale, compatibilmente con gli obiettivi del progetto.

Come già anticipato, le analisi del Quadro Programmatico si riferiscono all'area vasta della Valmalenco.

Il Quadro Progettuale riporta una descrizione sintetica dei progetti di sistemazione della Valmalenco (indicandone lo stato di attuazione e le interazioni relative) e, in particolare, una descrizione del progetto di sistemazione della Val Torreggio, delineato per componenti funzionali. Sono esposte alcune scelte progettuali adottate nel corso della progettazione medesima e ritenute importanti per la ricaduta sull'ambiente. Si riporta inoltre il quadro delle alternative localizzative e tipologiche del progetto e le ragioni della soluzione prescelta.

Sono forniti brevi cenni di inquadramento territoriale, i motivi per la

realizzazione dell'opera, le fasi temporali di realizzazione, gli stadi riferiti all'opera a regime, l'analisi dei rischi.

Il Quadro Ambientale riporta in forma sintetica le risultanze sulle verifiche delle interazioni fra progetto e componenti ambientali in relazione agli impatti potenziali prevedibili.

La strutturazione del quadro ambientale prevede:

- la trattazione del progetto per elementi funzionali per la definizione delle interazioni opera-ambiente;
- l'individuazione degli elementi e della qualità dello stato iniziale dell'ambiente, ritenuti determinanti per le interazioni;
- l'identificazione delle interazioni opera/ambiente per ogni comparto, per ogni elemento funzionale del progetto e per ogni fase temporale prevista (cantiere, opera realizzata, gestione).

È interessante sottolineare che il progetto è il risultato di un processo continuo di ottimizzazione derivato da un'attività interattiva fra progettisti idraulici e geotecnici ed esperti settoriali tenendo in considerazione obiettivi di valenza diversa riguardanti sia la razionalizzazione ed il miglioramento del grado di rischio esistente sia la salvaguardia e tutela ambientale considerata in termini globali ed in tutte le fasi temporali che riguardano la vita dell'opera.

Tuttavia occorre precisare che i risultati e le prescrizioni di carattere progettuale a cui si perviene riguardano il progetto definitivo e non quello esecutivo. In tale ottica devono essere visti i criteri per un corretto inserimento ambientale e paesaggistico e le indicazioni per eventuali opere di compensazione ambientale, che dovranno essere verificate ed progettate in dettaglio in occasione del progetto esecutivo. La necessità di approfondire i metodi e le tecniche di mitigazione sono impliciti all'interno di un processo progettuale che abbia fra le sue finalità la tutela e salvaguardia dell'ambiente, specie in un contesto di estensione pari a quella della Val Torreggio.

In quest'ottica, nel corso di questo studio, svolto secondo le indicazioni della legislazione nazionale per gradi di progettazione definitivo, si è ritenuto importante fornire alcune elaborazioni schematiche campione (es. recupero area soprastante Masoni ove si approvvigionano i materiali per scogliere

riportando alla luce il substrato di coltivo) per la sistemazione di alcune aree di interesse ambientale e per la mitigazione di alcuni impatti. L'estensione a aree limitrofe e l'intensificazione di tali attività di recupero, che esulano il puro intento di sicurezza, sono valutate a parte con auspicio di progettazione e delle sinergie di azione con Enti locali (Comune, Comunità Montana, Provincia) che possono portare valore aggiunto alla fase di esecuzione.

## **B - INQUADRAMENTO NORMATIVO GENERALE**

### **B-1. PIANO VALTELLINA**

La legge n.102 del 2 maggio 1990 “Disposizioni per la ricostruzione e la rinascita della Valtellina e delle zone adiacenti delle province di Bergamo, Brescia, Como, nonché della provincia di Novara colpite dalle eccezionali avversità atmosferiche dei mesi di luglio e agosto 1987” prevede una serie di interventi finalizzati al riassetto idrogeologico, alla ricostruzione e allo sviluppo delle zone interessate. In particolare, per quanto concerne il riassetto idrogeologico, l’art.2 prevede che:

- la Regione Lombardia formuli proposte all’Autorità di Bacino del fiume Po relative ai bacini dell’Adda-Mera-Lago di Como-Spol, del Brembo e dell’Oglio;
- l’Autorità di Bacino del fiume Po inserisca tali proposte nello Schema Previsionale e Programmatico, come richiesto dalla legge n.183 del 18 maggio 1989 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”, prima della trasmissione al Consiglio dei Ministri per l’esame e l’adozione;
- la Regione Lombardia (art.7) dia corso ai relativi studi di impatto ambientale;
- il Ministero dell’Ambiente, avvalendosi della Commissione - Legge n.67 del 11 marzo 1988 “Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 1988)” - per la valutazione dell’impatto ambientale, formuli il giudizio di compatibilità ambientale delle proposte ai fini delle successive deliberazioni dell’Autorità di Bacino e del Consiglio dei Ministri, e fornisca l’elenco delle opere da sottoporre alla procedura di V.I.A. ai sensi del D.P.C.M. n.377 del 10 agosto 1988 “Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale dell’art.6 della legge 8 luglio 1986, recante: Istituzione del Ministero dell’Ambiente e norme in materia di danno ambientale”.

Con deliberazione del 3 dicembre 1991 n.V/376, il Consiglio Regionale approvò il “Piano per la difesa del suolo e il riassetto idrogeologico della Valtellina e delle zone adiacenti delle province di Bergamo, Brescia e Como” (Piano Valtellina), quale stralcio dello Schema Previsionale e Programmatico previsto dalla legge 183/89.

Nel Piano Valtellina viene dapprima effettuata un’analisi del dissesto e delle situazioni di rischio a due diversi livelli di approfondimento:

- di base, per tutto il territorio, con la definizione degli elenchi fondamentali delle situazioni di dissesto o della propensione al dissesto, e la conseguente valutazione degli interventi;
- di dettaglio, per quelle porzioni di territorio (sotto-bacini), come la Valmalenco, caratterizzate da un dissesto generalizzato, ovvero da fenomeni di particolare rilevanza e quindi necessitanti di proposte di intervento coordinate a livello di intera area (piani di sottobacino).

Il Piano Valtellina definisce:

- diverse modalità di intervento:
  - di tipo attivo (strutturale) per la sistemazione di aree dissestate o a rischio;
  - di manutenzione territoriale diffusa (piccole opere di sistemazione dell’assetto dei luoghi ovvero di infrastrutture e attrezzature);
  - di indirizzo e controllo delle trasformazioni urbanistiche da prevedere nel territorio;
  - di monitoraggio dell’evoluzione dei dissesti in aree a rischio;
- con una articolazione in:
  - interventi complessivi per la sistemazione del suolo e dei corsi d’acqua, da suddividersi in *interventi di prima fase* e *interventi di completamento*;
  - interventi di manutenzione;
  - studi e monitoraggi.

Gli interventi complessivi sono inseriti in un programma a lungo termine volto alla sistemazione generale dei bacini, che ne prevede la realizzazione progressiva nel tempo al fine di controllare la loro efficacia.

È pertanto previsto un insieme di opere prioritarie, o di prima fase, che affrontano le emergenze evidenziate dal Piano, lasciando spazio a successive opere di completamento e manutenzione.

Gli studi e monitoraggi consistono in un complesso di indagini per la definizione di proposte progettuali per il risanamento in situazioni di rischio ben note. L'elenco degli interventi previsti per la Valmalenco è riportato in Tabella B-1. Nella tabella è riportato anche lo stato di avanzamento degli interventi alla data del giugno 2006.

In particolare il Piano Valtellina dispone:

- la individuazione degli ambiti da assoggettare a immediato vincolo di inedificabilità ai sensi dell'art.4 della legge 102/90. Per quanto riguarda il bacino del Mallero, l'elenco delle zone individuate è riportato in Tabella B-2;
- le azioni speciali previste dalla legge 102/90;
- la bonifica delle aree agricole del fondo valle;
- il mantenimento dell'efficacia dei terrazzamenti della zona retica;
- la sistemazione idraulica della Val Pola;
- la difesa idraulica di Como e la regolazione del suo lago;
- gli interventi idraulici nelle aste di fondo valle di competenza statale.

La Commissione per la valutazione dell'impatto ambientale del Ministero dell'Ambiente che esaminò il Piano Valtellina individuò, con parere n.52 del 17 dicembre 1991, tre differenti procedure di valutazione degli interventi di tipo strutturale, calibrati in ragione della rilevanza delle opere e/o della vulnerabilità ambientale dell'area di inserimento:

- la Procedura "A" si riferisce alle opere di minore impatto da eseguirsi con riferimento al Quaderno delle Opere Tipo (da approvarsi da parte del Ministero dell'Ambiente) il quale prescrive la qualità dei manufatti e indica le caratteristiche ambientali dei siti nei quali ciascuna metodologia dovrà preferibilmente essere utilizzata;
- la Procedura "B", intermedia, prevede che il progetto esecutivo sia preceduto da uno studio ambientale finalizzato all'individuazione di accorgimenti progettuali e delle modalità esecutive dell'opera atti a miglio-

rarne l'inserimento ambientale, da trasmettere, unitamente al progetto di massima, al Ministero dell'Ambiente per la verifica di esclusione dalla procedura di impatto ambientale;

- la Procedura “C” riguarda le proposte di intervento più complesse che interessano i luoghi ad elevata sensibilità ambientale per le quali deve applicarsi la procedura di V.I.A. con le modalità dettate dal D.P.C.M 377/88 e che riguardano:
  - la sistemazione idraulica della Val Pola;
  - la sistemazione del bacino del torrente Tartaro;
  - gli interventi nel bacino del torrente Mallerò.

L'Autorità di Bacino del fiume Po, con deliberazione del Comitato Istituzionale del 23 dicembre 1991, esaminati il Piano Stralcio della Regione Lombardia, il giudizio di compatibilità ambientale sui programmi e l'elenco delle opere da sottoporre alle procedure di V.I.A., contenuto nel già richiamato parere n.52 della Commissione del Ministero dell'Ambiente, approvò il Piano Valtellina, nel quale sono inclusi tutti gli interventi previsti per il bacino del torrente Mallerò, come stralcio dello Schema Previsionale e Programmatico del bacino del fiume Po.

Il Presidente del Consiglio dei Ministri, con Decreto del 28 dicembre 1991, approvò senza modifiche lo stralcio di Schema Previsionale e Programmatico.

La legge regionale del 1 Agosto 1992 n.23 “Norme per l'esecuzione degli interventi straordinari per la ricostruzione e la rinascita della Valtellina e delle adiacenti zone delle province di Bergamo, Brescia e Como colpite dagli eventi calamitosi dell'estate 1987” stabilì i compiti regionali di indirizzo, coordinamento e controllo necessari per la tempestiva realizzazione degli interventi. Vennero inoltre istituiti gli staff di coordinamento operativo a supporto del Presidente della Giunta Regionale.

**Tabella B-1 – Interventi previsti nel Piano Valtellina, importi e stato di avanzamento**

SCHEDA	prog. da L.102/90	COMUNE	LOCALITÀ	TIPO	I FASE	I.S.S.P.	II FASE	Importo Piano (euro)	Avanzam. %
MI/5/1	32	Spriana-Torre S.M.	Da ponte S.P. Torre S.Maria a Scilironi	FR-AP	*			1'797'270.01	100+ coll



SCHEDA	prog. da L.102/90	COMUNE	LOCALITÀ	TIPO	I FASE	I.S.S.P.	II FASE	Importo Piano (euro)	Avanzam. %
MI/4/2		Sondrio	T. Mallero loc. Cassandre	AP					
MI/1,2/1		Caspoggio	Castello-T.Mallero	FR-AP					
MI/1,2/2-2/29	33	Caspoggio-Chiesa V.	Da Cimitero a ponte S.P. Torre	AP	*			1'161'511.57	100+ coll
MI/2/3		Chiesa V.	V.Sissone (q.1692-2400)	AP					
MI/2/5,6,2	34	Chiesa V.	Da Chiareggio a ponte Giovello	TO-FR-AP	*			4'626'007.74	80
MI/2/8		Chiesa V.	T.Mallero ponte Giovello	FR-AP					
MI/2/9		Chiesa V.	T.Mallero q.1241	FR-AP					
MI/2/23,24,25	35	Chiesa V.	Da ponte Giovello a Cimitero	AP	*			1'263'770.03	100+ coll
	36	Chiesa V.	Valle Somprato		*			179'727.00	0
MI/3/1	37	Lanzada	Ruinun del Curlo	FR	*			3'354'904.02	90
MI/4/1		Sondrio	T.Mallero loc. Gombaro-ponte FS	AP					
MI/4,6/1	38	Sondrio-Torre S.M.	T.Valdone q.1300-Cagnoletti	TO-FR	*			1'449'797.81	100
MI/5,6/1..8	39	Spriana-Torre S.M.-Sondrio	Da Scilironi a Sondrio	AP	*			2'156'724.01	100
MI/5,6/9		Spriana-Torre S.M.	T.Mallero a monte ponte Arquino (q.640)	AP					
MI/5,6/10		Spriana-Torre S.M.	T.Mallero a monte ponte Arquino (q.360)	AP					
MI/5,7/1	40	Spriana-Montagna	Val di Togno sino a q.920	TO-FR	*			688'953.50	100
MI/6/1	41	Torre S.M.	Val Dagua da q.1300 a q.800	TO-FR	*			1'267'075.36	50
MI/6/12	42	Torre S.M.	ValTorreggio da q1170 a q1850 V.Arcogliasco	TO-FR	*			11'981'800.06	0
MI/2/1		Chiesa V.	Albertazzi-T.Mallero	FR-AP					
MI/2/4	43	Chiesa V.	Strada Schiesa-Chiareggio loc.Sasso del Cane	FR	*			1'509'706.81	0
MI/2/7		Chiesa V.	T.Vallascia tratto medio-alto	TO					
MI/2/10	44	Chiesa V.	T.Secchione	TO	*			718'908.00	100+ coll
MI/2/20	45	Chiesa V.	Vassalini,Pedrotti, Somprato, Montini	FR	*			119'818.00	100+ coll
MI/2/22		Chiesa V.	T.Rovinone tratto terminale	TO					
MI/2/26		Chiesa V.	T.Lanterna (q.944)	AP					
MI/2/27		Chiesa V.	T.Lanterna (q.944)	AP					
MI/2/28		Chiesa V.	T.Lanterna (q.945)	AP					
MI/2/30		Chiesa V.	T.Mallero tra ponte Curlo e Cimitero	AP					
MI/3/2	46	Lanzada	V.Spini q.1500-1000	TO-FR	*			859'694.15	100+ coll
MI/3/3		Lanzada	V.Caurga (q.1450-1000)	TO-FR					
MI/3/8..12	47	Lanzada	T.Lanterna	AP	*			599'090.00	100+ coll
MI/6/2	48	Torre S.M.	T.Venduletto	TO-FR	*			572'130.95	100+ coll
MI/6/3	49	Torre S.M.	V.Sora (q.1200-830)	TO-FR	*			599'090.00	100
MI/6/4	50	Torre S.M.	V.Suello da q.1300 a SP per Chiesa	TO	*			179'727.00	100+ coll
MI/6/8		Torre S.M.	Ponte su Torrente Mallero	AP					
MI/6/9		Torre S.M.	T.Mallero (q.812-830)	AP					
MI/6/10		Torre S.M.	T.Mallero (q.793-805)	AP					
MI/6/11		Torre S.M.	T.Mallero (q.795)	AP					
MI/1/1		Caspoggio	S.Antonio	VA					
MI/2/11		Chiesa V.	Cresta di Primolo	VA					
MI/2/12		Chiesa V.	Piano dell'oro	VA					
MI/2/13		Chiesa V.	Alpe Fora	VA					

SCHEDA	prog. da L.102/90	COMUNE	LOCALITÀ	TIPO	I FASE	I.S.S.P.	II FASE	Importo Piano (euro)	Avanzam. %
MI/2/14		Chiesa V.	Val Nevasco	VA					
MI/2/15		Chiesa V.	Piano dell'oro	VA					
MI/2/16		Chiesa V.	Monte Braccia	VA					
MI/2/17		Chiesa V.	Alpe Pradaccio	VA					
MI/3/7		Lanzada	Comasci	VA					
MI/5/2		Spria	Monte Foppa	VA					
MI/6/5		Torre S.M.	Torrente Venduletto	VA					
MI/2/31		Chiesa V.	Cave d'ardesia	VA					
MI/2/11...17,3/75/2,6/5,2/31	51	Chiesa V.-Lanzada-Torre S.M.-Spria	Studi	VA	*			143'781.60	100+coll
MI/0/1			Bacino Torrente Mallero	P					
MI/2/32,2/33,3/14...16	52	Chiesa V., Lanzada	T.Rovinone e Vallascia, A.Zocca e Brusada, V.Cristalli	M	*			107'836.20	100+coll
MI/01-02-03	124/S	Chiesa V.	T. Mallero, sponda destra	FR-AP		*		898'635.00	annullato
MI/0/2			Bacino Torrente Mallero	SI					
MI/3/4		Lanzada	Alpe Musella Alpe Campascio	SI					
MI/3/5		Lanzada	Torre Scarscen	SI					
MI/3/6		Lanzada	Valle dei Cristalli	SI					
MI/3/17		Lanzada	Tomadri Campo Francia	SI					
MI/4/3		Sondrio	Acquero-Scherini	SI					
MI/5/5		Spria	Spria	SI					
MI/0/3			Bacino Torrente Mallero	Compl.					
MI/2/18		Chiesa V.	Palulungo	Mo					
MI/2/19		Chiesa V.	Vallascia, La Zocca, S.Giuseppe	Mo					
MI/2/21		Chiesa V.	Castello	Mo					
MI/3/13		Lanzada	Rovinaio del Curlo	Mo					
MI/5/3		Spria	Scilironi	Mo					
MI/5/4		Spria	Val di Togno	Mo					
MI/6/6		Torre S.M.	Val Torreggio	Mo					
MI/6/7		Torre S.M.	Val Dagua	Mo					

## DEFINIZIONE TIPO:

FR = Frane

AP = Corsi d'acqua principali

TO = Corsi d'acqua secondari

VA = Valanghe

VI = Viabilità

M = Interventi di manutenzione

MO = Monitoraggio

M/S = Monitoraggio e studi

Tabella B-2 - Ambiti assoggettati a immediato vincolo di inedificabilità assoluta (d.p.r. 9 ottobre 1997)

COMUNE	LOCALITÀ	DISSESTO	AREE A RISCHIO
Spria, Torre S.M., Sondrio	Frana di Spria	Scivolamento traslazionale	Cucchi, Caparraro, Gualtieri, Arquino, Cagnoletti, Strada della Valmalenco
Torre Santa Maria	Val Torreggio	Scivolamenti traslazionali e crolli	bassa Val Torreggio, Torre Santa Maria
Lanzada	Ciudé-Campo	Crolli-sprofondamenti	Val Valena, Campo Francia,

COMUNE	LOCALITÀ	DISSESTO	AREE A RISCHIO
	Francia		aree di attività minerarie e di cava
Chiesa Valmalenco	Sasso del Cane	Distacchi crolli per ribaltamento	Strada S.Giuseppe, Chiareggio, infrastrutture, attività di cava
Lanzada	Valbrutta	Area di forte degrado, discariche instabili, crolli e sprofondamenti	Strada Campo Francia, strutture edilizie attigue alle vecchie miniere

NOTA:  
Le perimetrazioni relative alle aree in tabella, sono state aggiornate con D.G.R. 13 marzo 1998, n.35038. Successivamente, sono state recepite nella cartografia dei dissesti del P.A.I. e, con Delibera di Comitato Istituzione dell'Autorità di Bacino n. 3/2002 del 13 marzo 2002, sono state assoggettate ai vincoli di cui al Titolo IV ed all'art. 9 delle norme tecniche di attuazione del P.A.I. medesimo.

Il 29 settembre 1998, con propria Deliberazione n. 1011, il Consiglio Regionale approvò il Piano di “Integrazione allo Schema Previsionale e programmatico”, predisposto ai sensi dell’art. 9 della L.r. 23/92 circa le varianti di Piano, sulla base delle osservazioni eseguite sugli interventi realizzati, degli studi di approfondimento eseguiti nell’ambito dei Bacini prioritari e soprattutto sulla base degli effetti prodotti dalle calamità intervenute. Le analisi realizzate a seguito del confronto comparativo tra le previsioni di Piano e le condizioni di rischio allora presenti sul territorio, in collaborazione con le strutture periferiche Regionali (Geni Civili) e gli Enti locali, evidenziarono infatti la necessità di realizzare alcuni interventi, già previsti nel Piano di Prima Fase, con le semplificazioni e le procedure speditive indicate dalle Ordinanze di Protezione civile n. 2622/97 e 2627/97, ed anticiparne altri, precedentemente rimandati al Piano di Seconda Fase. Il Piano di Integrazione e revisione dello Schema Previsionale e Programmatico, composto di un elenco di 39 interventi strutturali, 5 interventi in capo al Magistrato per il Po e l’appostamento di un finanziamento per il proseguimento e lo sviluppo delle attività di monitoraggio finalizzate al controllo dell’evoluzione dei dissesti in atto, fu approvato ed adottato dall’Autorità di Bacino del fiume Po con delibera del Comitato Istituzionale n.3 del 31 gennaio 2001, a seguito del giudizio di compatibilità ambientale espresso dalla Commissione V.I.A. del Ministero dell’Ambiente con parere n.356 del 10 ottobre 2000. In tale parere la commissione rivide parzialmente le procedure di

valutazione degli interventi di tipo strutturale, introducendo la V.I.A. regionale, tenuto conto che la Regione Lombardia si era nel frattempo dotata di legislazione in materia.

Successivamente, il Presidente del Consiglio dei Ministri, con Decreto del 24 maggio 2001, approvò senza modifiche il Piano di Integrazione allo Schema Previsionale e Programmatico per il riaspetto idrogeologico della Valtellina, nonché il riparto delle relative risorse.

Il ripetersi di eventi calamitosi tra il 1996 ed il 1998, portò ad una accelerazione delle procedure di verifica, adeguamento, modifica e riprogrammazione di quanto previsto nel Piano del 1990 come attività complementare o di Seconda Fase. Venne così intrapresa un'azione di raccolta, revisione ed archiviazione delle segnalazioni di rischio pervenute dagli enti locali, con successiva catalogazione secondo classi di priorità in relazione alla classe di rischio stimata. Per gli interventi già rimandati alla Seconda Fase e le nuove indicazioni, vennero così predisposte nuove schede aggiornate, su base informatica, contenenti i dati caratteristici del dissesto, l'indicazione degli elementi vulnerabili, una prima indicazione della tipologia di intervento e relativa quantificazione economica, oltre ad una preliminare valutazione delle aree a rischio sottese. Le necessità valutate come prioritarie, costituirono così l'azione relativa agli interventi strutturali che, unitamente ad ulteriori appostamenti previsti per opere di manutenzione territoriale diffusa, monitoraggio del dissesti in atto, ripristino dei versanti retici terrazzati, riforestazione delle aree incendiate e difesa della Città di Como dalle inondazioni del Lago, costituirono l'insieme del Piano di seconda Fase quale nuovo Stralcio dello Schema Previsionale e programmatico.

Tale Piano fu approvato dal Consiglio Regionale della Lombardia con delibera del 29 settembre 1999, n. 1308. In seguito, ottenne giudizio di compatibilità ambientale dalla Commissione VIA ministeriale con parere n.445 del 8 novembre 2001 e fu adottato quale nuovo Stralcio dello Schema Previsionale e programmatico da parte dell'Autorità di Bacino del fiume Po, con delibera di Comitato Istituzione n.3/2002 del 13 marzo 2002. Venne definitivamente approvato poi dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con Decreto del 10

gennaio 2003. In base a tali modifiche e, come detto, allo stato di avanzamento delle opere, è stata aggiornata la precedente Tabella B-1.

## **B-2. PIANO STRALCIO INTEGRATO VALTELLINA**

I Piani di Bacino sono istituiti dall'art.17 della L. 183/89 e successive modifiche. In esso è stabilito che hanno “valore di piano territoriale di settore”. Il comma 3 stabilisce il contenuto del piano, fra l'altro riguarda le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli, la programmazione e l'utilizzazione delle risorse idriche, agrarie, forestali ed estrattive, l'individuazione delle azioni o norme d'uso o vincoli finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente.

Sono coordinati con i programmi nazionali, regionali e sub-regionali di sviluppo economico e di uso del suolo; ad essi si devono adeguare i piani citati al comma 4. Le disposizioni del piano di bacino approvato sono immediatamente vincolanti.

Secondo il comma 6-ter, introdotto dalla L. 253/90, i piani di bacino “possono essere redatti e approvati per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali [...]”. Con deliberazione n.7 del 05/02/1996 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po ha promosso la redazione di uno stralcio di piano di bacino per il territorio della Valtellina. Il Piano Stralcio non è mai stato approvato dall'Autorità di Bacino ma è sempre stato disponibile in forma di bozza. Le previsioni in esse contenute sono state riprese, rielaborate ed assimilate in occasione della predisposizione del progetto di “Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico” (P.A.I.) per il bacino del fiume Po, adottato dall'Autorità di Bacino con propria delibera n. 18/2001 del 26 aprile 2001.

Il Presidente del Consiglio dei Ministri, con Decreto del 24 maggio 2001, ha approvato e reso cogente il “Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico” (P.A.I.) per il bacino del fiume Po (cfr. successivo Par. C-3).

### **B-3. STUDI PROPEDEUTICI PER LA V.I.A.**

Con direttiva n.85/337 del 27 giugno 1985 “Valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati” il Consiglio della Comunità Europea ha definito:

- le classi di progetti da sottoporre, necessariamente, a valutazione dell’impatto ambientale;
- le classi di progetti da sottoporre, a discrezione degli Stati membri, alla valutazione di impatto ambientale;
- le finalità delle valutazioni di impatto, cioè l’individuazione, la descrizione e la valutazione degli effetti diretti e indiretti di un progetto su:
  - l’uomo, la fauna e la flora;
  - il suolo, l’acqua, il clima e il paesaggio;
  - i beni materiali e il patrimonio culturale;
- le informazioni che il committente deve fornire per l’autorizzazione alla realizzazione del progetto.

L’art.6 della legge n.349 dell’8 luglio 1986 “Istituzione del Ministero dell’Ambiente e norme in materia di danno ambientale” prevede che i progetti delle opere in grado di produrre rilevanti modificazioni dell’ambiente, da individuarsi con successivo decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, debbano essere comunicati, prima della loro approvazione da parte del Ministro dell’Ambiente, al Ministro dei Beni Culturali e Ambientali e alla Regione territorialmente interessata ai fini della valutazione dell’impatto sull’ambiente.

Il Ministro dell’Ambiente, sentita la Regione interessata, di concerto con il Ministro per i Beni Culturali e Ambientali, si pronuncia sulla compatibilità ambientale nei successivi 90 giorni, decorsi i quali la procedura di approvazione del progetto riprende il suo corso salvo proroga deliberata dal Consiglio dei Ministri.

Il D.P.C.M. 377/1988, come modificato ed integrato dal d.p.r. 11/02/1998, definisce le categorie di opere che vanno sottoposte alla procedura di valutazione di cui sopra, specificando che si intendono per progetti “i progetti

di massima delle opere stesse, prima che i medesimi vengano inoltrati per i pareri, le autorizzazioni, i nulla osta e gli altri atti previsti dalla normativa vigente e, comunque, prima della aggiudicazione dei relativi lavori”. Tale lista è stata integrata da altre opere aggiunte in epoca successiva a seguito dell’approvazione di specifiche normative settoriali.

La Direttiva del Consiglio 97/11/CE del 03/03/1997 ha introdotto modifiche ed integrazioni alla Direttiva 337/85/CEE, riguardanti le categorie di opere da assoggettare a VIA e le fasi procedurali.

La procedura di VIA nazionale prevede le seguenti fasi:

- iniziativa e comunicazione del progetto e dello studio di impatto ambientale;
- pubblicazione e partecipazione dei cittadini;
- istruttoria tecnica;
- giudizio di compatibilità.

Il Proponente presenta una domanda di autorizzazione o concessione e contestualmente una richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale al Ministero dell’Ambiente, al Ministero per i Beni e le Attività Culturali e alla Regione territorialmente competente. I documenti richiesti sono:

- lo Studio di Impatto Ambientale articolato secondo i Quadri di Riferimento Programmatico, Progettuale, Ambientale;
- gli elaborati di progetto;
- una sintesi non tecnica destinata alla divulgazione;
- la documentazione attestante l’annuncio dell’avvenuta comunicazione, da pubblicarsi, a cura del committente, sul quotidiano regionale più diffuso e su un quotidiano a diffusione nazionale.

L’istruttoria è condotta dalla Commissione VIA e si conclude con un parere motivato. Il giudizio di compatibilità ambientale, espresso con decreto del Ministero dell’Ambiente (sentita la/e Regione/i territorialmente interessata/e, di concerto con il Ministero dei beni culturali, entro i 90 giorni successivi al deposito) è vincolante ai fini dell’approvazione dell’opera; qualora il Ministro competente alla realizzazione del progetto non ritenga di uniformarsi al giudizio espresso dal Ministero dell’Ambiente, la questione è rimessa al

Consiglio dei Ministri.

Il D.P.R. 12/04/1996 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’Art.40, comma 1 della L.22/02/1994 n.146, concernente disposizioni in materia di impatto ambientale” contiene le norme utili a dare completa attuazione alla direttiva 85/337/CEE con riguardo ai progetti contenuti nell’allegato II alla direttiva quando abbiano un impatto ambientale importante. L’Art.1 suddivide le tipologie progettuali in due elenchi allegati alla legge; le tipologie dell’allegato A sono sempre soggette a procedura di valutazione di impatto ambientale, quelle dell’allegato B lo sono quando ricadono, anche solo in parte, in aree naturali protette o, in caso contrario, quando l’autorità competente ne individui la necessità secondo le modalità di cui all’Art.10 e sulla base degli elementi di cui all’allegato D. Si sottolinea che nell’elenco B sono comprese anche le “opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazioni di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale” (punto 7.o).

I soggetti che assicurano l’applicazione della legge sono le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano nel rispetto dei rispettivi statuti e delle relative norme di attuazione. Non sono oggetto della legge i progetti e le modifiche di progetti, di cui agli allegati A e B, di competenza del Ministero dell’Ambiente (procedura C).

L’Art.6 e l’allegato C riguardano il contenuto degli Studi di impatto ambientale; in particolare il comma 4 e l’allegato ne elencano gli elementi indispensabili.

La Regione Lombardia ha approvato le modalità procedurali di attuazione delle procedure A (V.I.A. di livello regionale) e B (verifica di applicabilità delle procedure di V.I.A.) con legge regionale del 3 settembre 1999 n. 20

La circolare del Ministero dell’Ambiente del 7 ottobre 1996 n. GAB/96/15208 “Procedure di valutazione di impatto ambientale” interviene a precisare le norme precedenti, L. 349/86, D.P.C.M. 377/88 e D.P.C.M. del 27/12/1988; essa evidenzia che la procedura di V.I.A. deve essere applicata all’opera nella sua globalità ovvero anche agli interventi che saranno necessari per garantire la



piena funzionalità dell'opera stessa, anche se non ancora progettati o previsti. Nel caso in cui un intervento interessi opere esistenti, "l'apprezzamento degli effetti indotti costituirà uno degli aspetti della V.I.A. relativa al nuovo progetto". Nel caso in cui, invece, un nuovo intervento vada a produrre effetti su opere distintamente progettate e sottoposte alla procedura di V.I.A., non ancora realizzate, le procedure relative a queste ultime opere dovranno essere evidentemente rinnovate qualunque sia stato il giudizio già espresso.

La circolare sottolinea che le conseguenze della rivalutazione delle pronunce già emesse, dovuta a inadeguata o parziale progettazione, ricadono sul soggetto che non si era occupato fin dall'inizio di considerare l'intervento nella sua globalità.

La circolare del Ministero dell'Ambiente del 8 ottobre 1996, n.GAB/96/15326 "Principi e criteri di massima della valutazione di impatto ambientale" precisa quale sia il rapporto che intercorre fra la V.I.A. e gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. La collocazione della procedura di V.I.A. a livello di singola progettazione e quindi a un livello inferiore rispetto ai piani o programmi non costituisce una vera e propria subordinazione agli stessi; permane infatti la possibilità di valutare, in sede di V.I.A., le possibili soluzioni alternative, anche svincolate dallo strumento di pianificazione nel quale l'opera progettata si inserisce.

Lo Studio di Impatto Ambientale citato dal D.P.C.M. del 27 dicembre 1988 deve essere corredato da:

- documenti cartografici in scala adeguata, carte geografiche, tematiche, tecniche, foto aeree, tabelle e grafici;
- eventuali documenti ritenuti utili dal committente o richiesti dalla Commissione di valutazione ai sensi della legge n.67/1988;
- indicazione della legislazione vigente e della regolamentazione di settore riguardante la costruzione e l'esercizio dell'opera, nonché degli atti provvedimenti e consultivi necessari alla sua realizzazione;
- esposizione sintetica delle difficoltà, lacune tecniche o mancanza di conoscenze incontrate dal Committente nella raccolta dei dati richiesti.

Il Quadro di Riferimento Programmatico definisce le relazioni tra l'opera e gli

atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, ed in particolare comprende la descrizione:

- del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori;
- dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti da questi strumenti, evidenziando per l'area interessata:
- eventuali modifiche nei riguardi delle ipotesi di sviluppo assunte a base delle pianificazioni;
- interventi complementari o a servizio di quello proposto,
- tempi di attuazione dell'intervento e delle infrastrutture complementari;
- della qualità del progetto e delle eventuali modifiche apportate dopo la sua originaria concezione;
- delle eventuali disarmonie di previsione contenute negli strumenti programmatori.

Il Quadro di Riferimento Progettuale descrive il progetto, le soluzioni adottate e inquadra l'opera nel territorio. Esso si articola in due parti distinte:

- a) la prima definisce le motivazioni assunte nella definizione del progetto:
  - la natura dei beni e/o servizi offerti,
  - il grado di copertura della domanda e i suoi livelli di soddisfacimento, in funzione delle ipotesi progettuali esaminate (incluso anche l'assenza di intervento),
  - la prevedibile evoluzione del rapporto domanda-offerta riferita alla vita tecnica ed economica dell'intervento,
  - l'articolazione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera e di quelle che ne caratterizzano l'esercizio,
  - i criteri progettuali in relazione alle trasformazioni territoriali di breve e lungo periodo provocate dalla costruzione dell'opera;
- b) la seconda giustifica tecnicamente le scelte progettuali e fornisce:
  - le caratteristiche tecniche del progetto, con la delimitazione delle aree occupate durante le fasi di costruzione ed esercizio,
  - l'insieme dei condizionamenti che hanno influenzato il progetto quali:
    - norme tecniche inerenti la realizzazione dell'opera,

- prescrizioni di strumenti urbanistici, piani paesistici, territoriali e di settore,
- vincoli ambientali, storico-culturali, idrogeologici,
- vincoli indotti dalla natura e vocazione dei luoghi;
- le motivazioni tecniche delle scelte progettuali unitamente alle principali alternative prese in esame con particolare riferimento a:
  - condizioni di utilizzazione di risorse naturali e di materie prime;
  - quantità e caratteristiche degli scarichi idrici ed emissioni in atmosfera durante l'intera vita dell'opera;
  - necessità progettuali di livello esecutivo emerse a seguito dell'analisi ambientale;
  - i provvedimenti di carattere gestionale atti a contenere gli impatti;
  - gli interventi per ottimizzare l'inserimento nel territorio e nell'ambiente;
  - gli interventi volti a riequilibrare eventuali scompensi.

Il Quadro di Riferimento Ambientale deve:

- definire l'ambito territoriale e i sistemi ambientali interessati dall'opera;
- descrivere i sistemi ambientali interessati;
- individuare le aree, le componenti e i fattori ambientali potenzialmente critici al fine di evidenziare specifici approfondimenti di indagine;
- documentare gli usi delle risorse;
- documentare i livelli di qualità antecedenti l'intervento e i fenomeni di degrado in atto;
- stimare quali-quantitativamente gli impatti indotti dall'opera;
- definire le modifiche, rispetto allo stato attuale, indotte nelle condizioni d'uso del territorio;
- descrivere la prevedibile evoluzione delle componenti e dei fattori ambientali a seguito dell'intervento;
- descrivere e stimare nel breve e nel lungo periodo le modifiche dei preesistenti livelli di qualità;
- definire gli strumenti di gestione e controllo e, ove necessario, delle reti di monitoraggio ambientale;
- illustrare i sistemi di intervento in occasione di emergenze.

Inoltre, il Quadro di Riferimento Ambientale deve definire e descrivere i fattori e le componenti ambientali che vengono suddivisi in:

- atmosfera (qualità dell'aria e caratterizzazione meteo-climatiche);
- ambiente idrico, considerato come componente ambiente e risorsa;
- suolo e sottosuolo, intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico;
- vegetazione, flora, fauna (formazioni vegetali, associazioni animali, emergenze più significative);
- ecosistemi (complessi di componenti e fattori fisici, chimici, biologici interagenti che formano un sistema unitario e identificabile quali lago, bosco, mare, ecc.);
- salute pubblica;
- rumore e vibrazioni;
- radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- paesaggio.

#### **B-4. APPLICAZIONE DELLE PROCEDURE PER LA V.I.A.**

##### **B-4.1. LA V.I.A. DELLE OPERE DI DIFESA DEL SUOLO**

Nei suoi termini generali la valutazione di impatto ambientale costituisce una specializzazione delle procedure di analisi (o confronto) costi/benefici dei progetti, focalizzata sui costi e sui benefici (non monetizzabili in quanto extramercato e/o intangibili) indotti sul territorio e sull'ambiente dagli interventi infrastrutturali.

Usualmente la V.I.A. si applica a interventi che sfruttano le risorse territoriali e che, con il loro impatto, inducono costi o danni sulle diverse componenti dell'ambiente fisico, sugli ecosistemi e sull'ambiente socio-economico: questi costi debbono essere internalizzati nella procedura di valutazione, attraverso adatte metodologie, per poterli confrontare con i benefici che costituiscono l'espresso obiettivo delle opere sotto esame.

Per converso, la valutazione delle opere di difesa del suolo, realizzate per

esercitare impatti favorevoli sul territorio che debbono essere di gran lunga superiori ai danni indiretti o indotti sull'ambiente, deve controllare che il costo dell'opera sia giustificato dai benefici che se ne ritraggono.

#### **B-4.2. STRUMENTI DI ANALISI**

La valutazione dell'impatto degli interventi di difesa del suolo per la quale ancora non disponiamo di esperienze estese e consolidate può giovare della strumentazione messa a punto per l'analisi delle altre categorie di interventi ritenuti impattanti dopo averla adattata alla specificità dei casi allo studio.

L'analisi delle situazioni di dissesto e l'effetto delle opere di protezione viene, innanzitutto, orientata dalla compilazione delle liste di riscontro.

Queste debbono essere accompagnate da una cartografia tematica che consenta di ubicare in maniera sintetica, affinché sia chiaramente leggibile, ma esaustiva, la ubicazione territoriale delle varie componenti naturali e socioeconomiche con le quali gli interventi si trovano a interagire.

La sovrapposizione delle carte tematiche consente di individuare le risorse interessate dagli impatti.

I legami causa/effetto fra il dissesto/intervento e l'ambiente sono rappresentati con matrici raggruppate per ambito di intervento e riguardanti:

- pericolosità del dissesto;
- vulnerabilità delle componenti ambientali al dissesto;
- valore delle componenti ambientali;
- rischio per l'ambiente naturale e antropizzato a causa del dissesto (valutazione dell'opzione zero ovvero in assenza di progetto).

Saranno così ripercorribili le catene o reti di impatto che descrivono le possibili conseguenze di un dato dissesto/intervento sulle risorse ambientali.

L'uso di matrici comporta il rischio di semplificare, schematizzare e in un certo senso svilire le correlazioni fra le varie risorse rendendo l'operazione di valutazione un procedimento quasi meccanico. Si è cercato di ovviare a questo pericolo adeguando le matrici alla reale situazione, facendo costantemente riferimento al materiale descrittivo a disposizione e a quanto prodotto nella Fase di Descrizione del S.I.A. (Indagini settoriali, carte tematiche, Schede di

Progetto).

#### **B-5. TESTO UNICO IN MATERIA AMBIENTALE**

Dopo la firma del Presidente della Repubblica Carlo Azeglio Ciampi, del 3 aprile scorso, il decreto legislativo di attuazione della Legge 308 del 15 dicembre 2004 (delega ambientale) è stato pubblicato sul Supplemento ordinario alla Gazzetta ufficiale del 14 aprile 2006, n. 88. Il provvedimento (rubricato come D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”) è entrato in vigore il 29 aprile 2006.

Con i suoi 318 articoli e 45 allegati, il decreto legislativo è destinato a sostituire, a brevissimo termine, la legislazione quadro vigente in materia di rifiuti e bonifica dei siti contaminati, procedure di VIA e VAS e IPPC, difesa del suolo e lotta alla desertificazione, tutela delle acque dall'inquinamento e gestione delle risorse idriche, tutela dell'aria e riduzione delle emissioni in atmosfera e, infine, di tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente. Molte sono le norme abrogate dal decreto, anche se in qualche caso sono previsti regimi transitori in attesa di alcune norme tecniche di carattere regolamentare. Infatti, oltre a unificare e coordinare le diverse fonti normative nazionali, il decreto legislativo apporta modifiche, in molti casi di rilievo sostanziale, alla disciplina dei vari settori normativi e introduce varie novità in attuazione di direttive comunitarie.

In seguito, un provvedimento del Governo, ha “congelato” parzialmente l'attuazione del decreto di cui sopra, in attesa di modifiche.

Tra gli argomenti non ancora entrati in vigore ricadono i capitoli relativi a VIA e VAS.

Pertanto gli interventi oggetto della presente relazione sono soggetti alla vecchia procedura di VIA.

## **C - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO E INQUADRAMENTO NORMATIVO**

### **C-1. GENERALITÀ**

Gli atti di pianificazione territoriale e settoriale attivi sul territorio della Valmalenco sono passati in rassegna considerando separatamente:

- 1) *la normativa settoriale*, costituita dalle tutele e dai piani settoriali che disciplinano le trasformazioni strutturali e funzionali del territorio. Le tutele settoriali sono norme finalizzate alla tutela di specifici interessi pubblici (paesaggio, beni culturali, ecc.), e sono di tipo “protezionistico”, hanno carattere preminente e abilitano taluni soggetti pubblici a controllare le trasformazioni del territorio attraverso procedimenti (programmatori, autorizzatori, ablatori, sanzionatori, ecc.) che si affiancano a quelli posti in essere dall'autorità urbanistica;
- 2) *la normativa urbanistica*.

Dalle verifiche effettuate risulta esiste la congruenza del progetto con la normativa e la pianificazione in essere in relazione sia alle norme nazionali generali, sia alla pianificazione regionale, che alla pianificazione comunale e quindi all'assetto reale del territorio.

Tenendo, pertanto, conto di tutti i vincoli esistenti e di quelli imposti dalla normativa, si può affermare che sono compatibili con gli strumenti di pianificazione sia le opere previste nel progetto, sia quelle qui indicate come quadro progettuale di sistemazione complessiva del territorio in oggetto.

### **C-2. VINCOLO IDROGEOLOGICO**

È previsto dal R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani".

L'art. 1 sottopone a vincolo per scopi idrogeologici "i terreni di qualsiasi natura e destinazione che per effetto di (errate) forme di utilizzazione (...) possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle

acque". I terreni vincolati possono essere sottoposti a trasformazioni previa autorizzazione (art. 7).

La legge regionale del 15 aprile 1975, n.51 "Disciplina urbanistica del territorio regionale e misure di salvaguardia per la tutela del patrimonio naturale e paesistico" stabilisce all'art.40, che nelle zone soggette a vincolo idrogeologico, le autorizzazioni di cui all'art.7 del R.D. 3267/1923 sono concesse dal Presidente della Giunta Regionale. Nello stesso articolo è specificato che "sono vietate nuove costruzioni e opere di urbanizzazione:

- a. su tutte le aree di boschi ad alto fusto o di rimboschimento;
- b. su tutte le aree soggette a dissesto, a pericolo di valanghe o di alluvione, o comunque che presentino caratteri geomorfologici che le rendano inidonee a nuovi insediamenti".

La legge regionale n.33 del 21 Giugno 1988 "Disciplina delle zone del territorio regionale a rischio geologico e a rischio sismico", all'art.2 prevede che il Consiglio Regionale "delibera i criteri e le direttive per la ridelimitazione delle zone a vincolo idrogeologico (...)". All'art.4 dispone che la pianificazione delle zone a vincolo idrogeologico e a rischio geologico avvenga secondo "piani funzionali" aventi valore di "piani territoriali regionali per singoli settori funzionali" come da art.4 della L.R. n. 51/75. Alla citata legge n. 33/88 non ha fatto seguito la necessaria normativa di attuazione per cui gli enti preposti non hanno proceduto alla redazione del piano funzionale per le zone a vincolo idrogeologico e a rischio geologico; l'art.13 stabilisce inoltre che "sino alla revisione dei vincoli idrogeologici secondo le procedure di cui alla presente Legge, restano fermi i vincoli determinati ai sensi del R.D. 30/12/1923, n.3267".

Per quanto riguarda in particolare la Val Torreggio, nell'Atto A.02.01 del progetto sono riportate le analisi del rischio idrogeologico al 1987, quello attuale in seguito alle opere già realizzate e quello residuo correlato alle opere di progetto.

Nella successiva Figura C-4 (Tavola 03.07 del PTCP) sono riportati i vincoli attuali e le aree a rischio.



### **C-3. PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)**

#### **C-3.1. GENERALITÀ**

Competenza specifica dell'Autorità di Bacino del Po, in attuazione della legge 18 maggio 1989, n. 183, “*Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*”, è la realizzazione del Piano di Bacino, inteso come unico atto di pianificazione di settore, per le componenti attinenti la risorsa idrica. I contenuti propri del Piano di Bacino sono definiti dalla stessa legge all'art. 17, comma 3.

L'Autorità di Bacino, nel rispetto di tale impostazione, ha sviluppato le prime indicazioni metodologiche nello Schema Previsionale e Programmatico dell'ottobre 1990. Successivamente ha formulato il documento di impostazione strategica del Piano e il conseguente programma di lavoro per la sua redazione, adottandoli formalmente nel corso del 1991. Sulla base di questi primi indirizzi è stato predisposto lo *Schema di Progetto di Piano* (dicembre 1994).

Già in sede di Schema di Progetto di Piano l'Autorità di Bacino ha espresso la scelta di procedere alla realizzazione del Piano di Bacino attraverso stralci funzionali e territoriali, ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter della legge 18 maggio 1989, n. 183.

La redazione del Piano di bacino per stralci è risultata l'unica realisticamente percorribile in relazione all'oggettiva complessità e vastità delle analisi da realizzare e problematiche da affrontare, unitamente alla necessità di anticipare, di volta in volta, la sua operatività per alcuni settori funzionali e ambiti territoriali critici.

Il programma di redazione del Piano di bacino per stralci è stato definito dal Comitato Istituzionale con deliberazione n. 19 del novembre 1995 “*Delibera quadro ai sensi della legge 18 maggio 1989, n. 183, articolo 17. Progetto di Piano di bacino e Piani stralcio: criteri, metodi e tempi per l'adozione per stralci funzionali*”.

In ragione dell'esigenza di anticipare l'operatività del Piano di bacino per il settore della difesa idrogeologica e della rete idrografica, è stata programmata la redazione immediata del *primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali* e il suo

successivo completamento, così come la redazione del *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico relativo agli interventi strutturali sulla rete idrografica e sui versanti*.

Il programma definito dalla Delibera quadro, per il settore della difesa idrogeologica, è stato già in parte attuato con l'approvazione del *primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali – PSFF* (vigente dal novembre 1998) sarà completato con l'adozione del *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico*.

Il “*Secondo Piano stralcio delle Fasce Fluviali*”, parte integrante del *progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico – PAI*, completa la delimitazione delle fasce fluviali del sistema idrografico principale di pianura e dei fondovalle montani del bacino, avviata con il primo PSFF.

Nella prima edizione del PSFF non esistevano ancora le delimitazioni d'alveo per il tratto dell'Adda Sopralacuale; infatti tali delimitazioni sono state redatte successivamente e sono entrate a far parte del *progetto Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico* in quanto contenute nel *secondo Piano Stralcio Fasce Fluviali* deliberato dal Comitato istituzionale in data 11-5-99 con delibera n°1/99.

Come strumento ordinario di attuazione della legge 18 maggio 1989, n.183 il P.A.I. fa riferimento alle disposizioni tecniche successivamente emanate in merito alla pianificazione di bacino:

- D.P.C.M. 23 marzo 1990 “Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione e della adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 della legge 18 maggio 1989, n. 183”;
- D.P.R. 7 gennaio 1992 “Atto di indirizzo e coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle Autorità di bacino e delle Regioni per la redazione dei piani di bacino di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183”;
- D.P.R. 18 luglio 1995 “Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei Piani di bacino”;
- D.P.R. 29 settembre 1998 “Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2 del decreto legge. 11 giugno 1988 n. 180.

Per quanto attiene l'assetto idrogeologico il Piano risponde alle disposizioni del D.L. 11 giugno 1998, n. 180 convertito in legge 3 agosto 1998, n. 267 “*Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi ...*”. Questo nuovo disposto legislativo prescrive, tra l'altro, per i Piani di bacino, l'individuazione, la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico e l'adozione delle misure di salvaguardia con i contenuti di cui all'art. 6-bis della legge 18 maggio 1989, n. 183. Le prescrizioni tecniche di attuazione della legge sono definite con il D.P.R. 29 settembre 1998 citato al quale il presente Piano fa altresì riferimento.

In relazione alle esigenze di migliore gestione e riqualificazione delle aree del demanio fluviale il Piano fa riferimento alla legge 5 gennaio 1994, n. 37 “*Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche*” che introduce importanti innovazioni: trasferimento dal regime di proprietà privata al demanio dei nuovi terreni e degli alvei abbandonati dalle acque correnti, regolamentazione del rilascio di concessioni, affermazione del diritto di prelazione per gli interventi pubblici di recupero e di valorizzazione ambientale.

### **C-3.2. PRIMO PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI**

#### **C-3.2.1. Descrizione**

Il *primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali* è stato definitivamente approvato nel luglio 1998, a conclusione dell'istruttoria prevista dalla legge 18 maggio 1989, n.183 così articolata:

- il Progetto di Piano è stato adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale del 5 febbraio 1996, n.1, (ai sensi dell'art. 17, comma 6-ter, della legge 18 maggio 1989, n. 183); G.U.R.I. del 15 marzo 1996, Serie generale n.16;
- il Piano, a seguito delle osservazioni e dei pareri regionali nonché delle modifiche relative, è adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale del 11 dicembre 1997, n. 26, (ai sensi dell'art 18, comma 10 della legge 18 maggio 1989, n. 183); G.U.R.I del 26 febbraio 1998,

Supplemento ordinario n. 33;

- il Piano, a seguito del parere del Consiglio superiore dei lavori pubblici, è approvato con D.P.C.M. il 24 luglio 1998 (ai sensi dell'art 4, comma 1, lettera c) della legge 18 maggio 1989, n.183); G.U.R.I del 9 novembre 1998, Serie generale n. 262.

Con l'approvazione del primo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali sono stati definiti:

- il metodo di individuazione e delimitazione delle tre fasce fluviali - Fascia A di deflusso della piena, Fascia B di esondazione, Fascia C di inondazione per piene catastrofiche;
- le norme che dettano criteri e prescrizioni per l'uso del suolo e la realizzazione di interventi nei territori compresi nelle fasce, nonché definiscono gli effetti del Piano sugli strumenti di pianificazione territoriale di scala regionale, provinciale e comunale.

#### **C-3.2.2. Misure temporanee di salvaguardia sui corsi d'acqua oggetto di delimitazione delle fasce fluviali**

Sono soggetti a misure temporanee di salvaguardia (ai sensi dell'art. 17, comma 6-bis, legge 18 maggio 1989, n. 183), ai fini del controllo del rischio idraulico, alcuni corsi d'acqua tra cui si annovera l'Adda sopralacuale, in virtù della delibera del Comitato Istituzionale n°21 del 17 luglio 1996. Ai sensi di tale delibera sono sottoposte a vincolo di non edificazione, ad esclusione delle opere di competenza degli organi statali, regionali o degli altri enti territoriali purché rispettino i criteri stabiliti con la delibera n. 2/99 del 11 Maggio 1999, per motivi idraulici e idrogeologici, fino alla data di approvazione del piano stralcio di bacino del fiume Adda sopralacuale e comunque per un periodo non superiore ai tre anni a decorrere dell'entrata in vigore del presente provvedimento, le aree ricadenti nelle fasce fluviali A e B.

#### **C-3.2.3. Infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico**

Anche per questi interventi il Piano adotta criteri atti a consentire la realizzazione di opere pubbliche di competenza degli organi statali, regionali o degli altri enti territoriali e quelle di interesse pubblico solo nel caso in cui esse

non vadano a modificare i fenomeni idraulici naturali che possono aver luogo all'interno della fascia di deflusso della piena (Fascia A) o di esondazione (Fascia B), costituendo significativo ostacolo al deflusso o limitazione alla capacità di invaso delle aree. Gli strumenti per il perseguimento di tali finalità sono individuati in:

1. la predisposizione di uno Studio di compatibilità idraulica, redatto ai sensi della delibera n°2/99 del 11 maggio 1999 “*Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B*”, da sottoporre all'autorità idraulica competente;
2. il parere dell’Autorità di bacino sui progetti di maggiore rilevanza;
3. la predisposizione di specifica direttiva, emanata dall’Autorità di bacino, per la redazione degli Studi di compatibilità.

Si applicano in tal modo, all'intera estensione delle fasce A e B, le indicazioni del Testo Unico, legge 523/1904, in coerenza all'esigenza di valutare la compatibilità idraulica non solo per quanto concerne strettamente il demanio fluviale, ma considerando effettivamente l'intera porzione di territorio interessata dei fenomeni idraulici e geomorfologici del corso d'acqua.

### **C-3.3. SECONDO PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI**

Il Secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, parte integrante del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico, persegue i seguenti obiettivi:

- garantire un livello di sicurezza adeguato sul territorio;
- definire il limite dell’alveo di piena e delle aree inondabili e individuare gli interventi di protezione dei centri abitati, delle infrastrutture e delle attività produttive che risultano a rischio;
- stabilire condizioni di equilibrio tra le esigenze di contenimento della piena, al fine della sicurezza della popolazione e dei luoghi, e di laminazione della stessa, in modo tale da non incrementare i deflussi nella rete idrografica a valle;
- salvaguardare e ampliare le aree naturali di esondazione;
- favorire l’evoluzione morfologica naturale dell’alveo, riducendo al

- minimo le interferenze antropiche sulla dinamica evolutiva;
- favorire il recupero e il mantenimento di condizioni di naturalità, salvaguardando le aree sensibili e i sistemi di specifico interesse naturalistico e garantendo la continuità ecologica del sistema fluviale;
  - raggiungere condizioni di uso del suolo compatibili con le caratteristiche dei sistemi idrografici, funzionali a conseguire effetti di contenimento dei deflussi di piena;
  - limitare gli interventi artificiali di contenimento delle piene a scapito dell'espansione naturale delle stesse, e privilegiare, per la difesa degli abitati, interventi di laminazione controllata, al fine di non aumentare il deflusso;
  - ridurre le interferenze antropiche con la dinamica evolutiva degli alvei e dei sistemi fluviali.

Sulla rete idrografica principale gli obiettivi sopra indicati costituiscono il riferimento rispetto al quale il Piano definisce l'assetto di progetto dei corsi d'acqua; la loro trasposizione alle singole situazioni è funzione delle specifiche condizioni degli stessi, a loro volta determinate prevalentemente da:

- caratteristiche geomorfologiche e di regime idraulico attuali e loro tendenza evolutiva;
- livello di sistemazione idraulica presente;
- condizionamenti determinati dal sistema infrastrutturale e urbano circostante;
- condizioni di uso del suolo nella regionale fluviale e di naturalità della stessa.

#### **C-3.4. DEFINIZIONI ADOTTATE PER LA DELIMITAZIONE DELLE FASCE FLUVIALI**

Si richiamano di seguito le definizioni adottate nella redazione della delimitazione delle fasce di pertinenza fluviale:

**Fascia A:** zona di deflusso della piena; è costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente, per la piena di riferimento, del deflusso della corrente, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali



riferibili ai seguenti punti:

- *fascia di deflusso della piena* (Fascia A). Per i corsi d'acqua arginati la delimitazione della Fascia A coincide frequentemente con quella della Fascia B (fascia di esondazione), a sua volta delimitata dal tracciato dell'argine, ad eccezione dei casi in cui si hanno golene chiuse ovvero, pur trattandosi di golene aperte, l'estensione golenale è molto ampia e di conseguenza la porzione contribuente al moto non arriva al limite degli argini. La stessa situazione si verifica nei tratti di attraversamento urbano, in cui frequentemente il corso d'acqua è strettamente vincolato da opere di sponda e da argini di contenimento. In relazione alla rappresentazione grafica adottata sulla cartografia alla scala 1:10.000 nei casi in cui le linee di delimitazione delle fasce A e B coincidono, viene rappresentata convenzionalmente solamente il limite della Fascia B;
- *fascia di esondazione* (Fascia B). Per i corsi d'acqua arginati (arginature esistenti) la Fascia B è fatta coincidere con il piede esterno dell'argine maestro, anche nelle situazioni in cui l'argine maestro sia eventualmente inadeguato al contenimento della piena di riferimento per la fascia stessa (tempo di ritorno 200 anni);
- *area di inondazione per piena catastrofica* (Fascia C). Per gli affluenti principali a valle della confluenza del fiume Tanaro, compresi quelli in cui vi è presenza di arginature discontinue ovvero è prevista la realizzazione di nuovi argini, la Fascia C è delimitata assumendo la piena teorica con tempo di ritorno di 500 anni.

Per le tre fasce individuate la delimitazione cartografica ha un grado di approssimazione che dipende dalla attendibilità dei dati idrologici, geomorfologici, idraulici e topografici disponibili. Quest'ultimo elemento è particolarmente determinante ogni qual volta il limite della fascia è definito prevalentemente in termini idraulici e diventa pertanto necessaria la trasformazione delle portate di piena di riferimento in livelli idrici. Quanto più è scarsa la disponibilità di rilievi geometrici aggiornati sulla morfologia degli alvei e delle aree di esondazione e quanto meno attendibili o dettagliate sono le quote di piano campagna desumibili dalla cartografia di base, tanto più le



delimitazioni possono essere affette da imprecisioni e inesattezze.

Le fasce fluviali sono state al momento definite *solo* per il F.Adda. Non esiste delimitazione delle fasce per i suoi affluenti prelacuali, quindi neppure per il Mallero.

### **C-3.5. SINTESI, MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PAI**

Il piano di bacino idrografico è il principale strumento dell'azione di pianificazione e programmazione dell'Autorità, mediante il quale sono "pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato" (L.183/89 art.17 comma 1).

Il comma 6-ter dell'art.17 della L.183/89 introduce quale strumento di pianificazione settoriale, in attesa dell'approvazione del piano di bacino, i Piani stralcio.

I piani stralcio dell'Autorità di bacino sono:

- PS 45 - piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione;
- PSFF - piano stralcio delle fasce fluviali;
- PAI - piano stralcio per l'assetto idrogeologico.

Il "**Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico**" ha lo scopo di assicurare, attraverso la programmazione di opere strutturali, vincoli, direttive, la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e idrogeologica e la tutela degli aspetti ambientali a esso connessi, in coerenza con le finalità generali e indicate all'art. 3 della legge 183/89 e con i contenuti del Piano di bacino fissati all'art. 17 della stessa legge.

Il PAI rappresenta l'atto di pianificazione, per la difesa del suolo dal rischio idraulico e idrogeologico, conclusivo e unificante dei due strumenti di pianificazione parziale, il PS 45 e il PSFF.

Rispetto a questi Piani stralcio, il PAI contiene, per l'intero bacino:

- il completamento del quadro degli interventi strutturali a carattere intensivo, sui versanti e sui corsi d'acqua non individuati per carenze informative nel PS 45 e che non trovano copertura finanziaria nell'ambito delle leggi collegate all'evento di piena del '94 (leggi 22/95, 35/95, 185/92);
- l'individuazione del quadro degli interventi strutturali a carattere estensivo;
- la definizione degli interventi a carattere non strutturale, costituiti principalmente dagli indirizzi e dalle limitazioni d'uso del suolo nelle aree a rischio idraulico e idrogeologico:
  - a) a completamento della delimitazione delle fasce fluviali ai rimanenti corsi d'acqua principali del bacino, per i quali assume la normativa (relativa alla regolamentazione degli usi del suolo e degli interventi nei territori fluviali delimitati) già approvata nell'ambito del PSFF;
  - b) con riferimento all'individuazione e alla perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, nella restante parte del territorio collinare e montano, conformamente a quanto previsto dal testo del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, coordinato con la legge di conversione 3 agosto 1998, n. 267.

Sono a disposizione, presso l'Amministrazione Provinciale di Sondrio, le carte del PAI di tutto il territorio provinciale così come modificate in seguito all'adozione con Deliberazione del Comitato istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001, sia per quanto riguarda la delimitazione delle aree in dissesto (in scala 1:25.000), che delle fasce fluviali (in scala 1:10.000).

Si precisa che non sono definite le fasce fluviali per l'asta del T.Torreggio e quindi per le aree oggetto degli interventi in progetto, come anche visualizzato nella successiva Figura C-4 (Tavola 03.07 del PTCP), dove sono riportati i vincoli attuali e le aree a rischio.

## **C-4. PIANO TERRITORIALE PAESISTICO**

### **C-4.1. GENERALITÀ**

La giunta regionale della Lombardia, con deliberazione n. 30195 del 25 luglio 1997, integrata dalla n. 32935 del 5 dicembre 1997, ha adottato il piano territoriale paesistico regionale.

Per molti comuni, il cui territorio è interessato da vincoli di tutela paesaggistico-ambientale (conosciuti come "Vincoli L. 1497/39 e L. 431/85", oggi normati dal D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Parte III, Capo II)), si tratta di uno strumento di estrema importanza, sia per le norme che hanno immediata prevalenza sulla pianificazione locale, dal momento della loro entrata in vigore, sia per gli obblighi di coordinamento della pianificazione medesima, in ogni fase della sua predisposizione e attuazione, ai principi, ai criteri ed ai vincoli contenuti nello strumento medesimo.

In data 6 marzo 2001 il Piano è stato approvato dal Consiglio Regionale della Lombardia.

Il progetto di legge regionale "Norme in materia di programmazione e pianificazione territoriale" stabilisce che il Piano territoriale di coordinamento provinciale, ai fini della tutela e della valorizzazione delle risorse paesistiche e ambientali, individui: le principali classi tipologiche del territorio ai fini della conservazione dei rispettivi caratteri paesistici fondamentali; le zone di particolare interesse paesistico-ambientale includendovi le aree assoggettate a vincolo; i criteri per la trasformazione e l'uso del territorio indicandone i livelli di tutela quali la conservazione integrale oppure la tutela limitata a determinate componenti paesistiche oppure la trasformazione congiunta di interventi di valorizzazione paesistica. Regione, Province e Comuni, nel nuovo sistema, in base al principio della sussidiarietà collaborano per perseguire le finalità proprie della pianificazione paesistica. La Regione definisce l'architettura del sistema della pianificazione paesistica, stabilisce gli indirizzi di tutela e le regole per il controllo degli interventi; promuove l'unitarietà e la coerenza delle politiche di paesaggio sull'intero territorio lombardo; cura le politiche strategiche con enti esterni anche nazionali e internazionali; promuove la

cultura del paesaggio. Le Province, con il Piano territoriale di coordinamento, definiscono le linee generali della disciplina paesistica per il loro territorio; coordinano i Piani regolatori generali e ne riscontrano l'adeguatezza agli indirizzi di tutela; curano le politiche attive per la riqualificazione e la migliore fruizione del paesaggio; promuovono la progettazione territoriale sovracomunale. I Comuni adeguano i PRG (e in nuovi PGT) agli indirizzi di tutela; curano la pianificazione nel dettaglio; controllano gli interventi edilizi; si coordinano tra loro e con la Provincia. Il Piano territoriale paesistico regionale persegue lo scopo di un piano che formalmente viene dichiarato "urbanistico-territoriale" ma che nella realtà concentra la propria attenzione sulle questioni del paesaggio senza presumere di assumere le valenze di un piano di sviluppo.

La pianificazione paesistica persegue tre grandi finalità: la conservazione del preesistente e la sua tutela nei confronti dei nuovi interventi; la qualità paesaggistica degli interventi di trasformazione del territorio, intesa nel senso di costruzione dei "nuovi paesaggi"; la consapevolezza dei valori del paesaggio e la sua fruizione da parte del cittadino.

#### **C-4.2. VINCOLO PAESAGGISTICO**

Le fonti normative fondamentali sono le leggi n. 1497 del 29 giugno 1939 "Protezione delle bellezze naturali" e n. 431 del 8 agosto 1985 (c.d. legge Galasso) "Conversione in legge, con modificazioni del D.L. 27 giugno 1985, n. 312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale" nonché il D.P.R. 616/1977 per gli aspetti concernenti la ripartizione di competenze Stato-Regioni.

L'art. 1 della L. 431/85 integra l'art. 1 della L. 1497/39 (il quale imponeva la protezione delle sole "cose immobili" e di "bellezze panoramiche" di notevole interesse pubblico) aggiungendo, fra l'altro, all'elenco dei "beni ambientali":

“[...]

- c) i fiumi, i torrenti e i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico [...] e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 m ciascuna;

- d) le montagne per la parte eccedente l'600 m s.m. per la catena alpina e l'200 m s.m. per la catena appenninica e le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi, le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e boschi [...];
- [...]
- m) le zone di interesse archeologico.”

L'attività costruttiva nelle zone vincolate è soggetta a specifica autorizzazione della Regione che si avvale al riguardo della competente Soprintendenza (art.7 L.n. 1497/1939; art.1 L.n. 431/1985). Il Ministero conserva la funzione di controllo e di veto.

In Valmalenco sono considerate di particolare interesse ambientale in base alla deliberazione della Giunta Regionale n.4/3859 del 10 dicembre 1985 le aree dei seguenti territori comunali:

- Sondrio e Montagna in Valtellina (territorio comunale al di sopra della linea di livello dei l'000 m);
- Lanzada, Caspoggio, Chiesa Valmalenco, Torre Santa Maria e Spriana (territorio comunale al di sopra della linea di livello dei l'200 m).

La deliberazione della Giunta Regionale del 25 luglio 1986 n.4/12028 individua i corsi d'acqua degni di tutela (Tabella C-1); sono definite le seguenti classi:

- A. già vincolato;
- B. interesse idrografico;
- C. interesse strutturale;
- D. interesse geomorfologico;
- E. interesse morfologico;
- F. interesse naturalistico;
- G. interesse storico;
- H. nessuna rilevanza ambientale accertata;
- I. già derubricato o non più esistente.

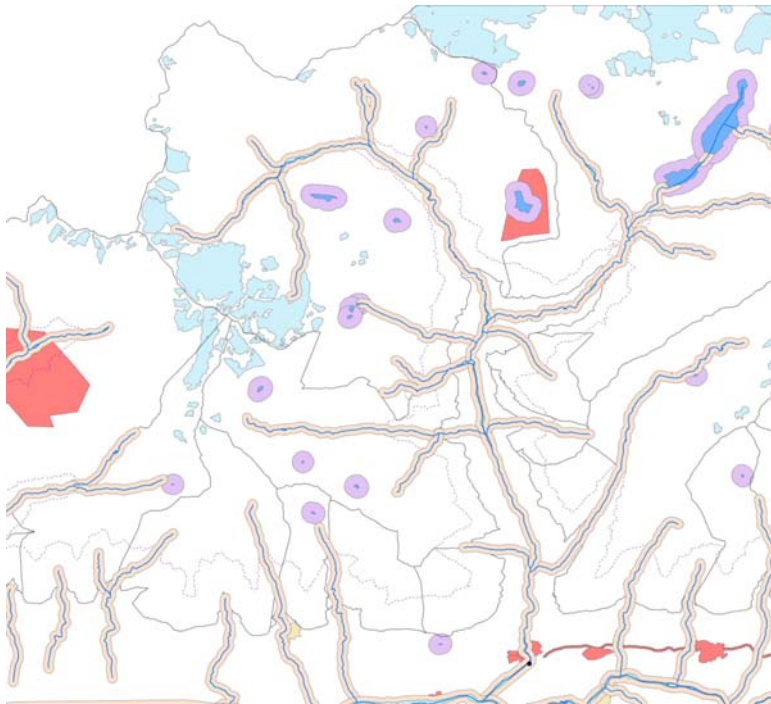
**Tabella C-1 – Corsi d'acqua della Valmalenco degni di tutela secondo la deliberazione della Giunta Regionale n.4/12028 del 25 Luglio 1986**

N	NOME	COMUNI ATTRAVERSATI	CAT.
67	Mallero	Sondrio, Spriana, Torre S.Maria, Caspoggio, Chiesa Valmalenco, Lanzada	D
68	Valdone	Sondrio, Torre S.Maria	D
69	Torreggio	Torre S.Maria	D
70	Arcoglio	Torre S.Maria	D
71	Val Giumellino	Chiesa Valmalenco, Torre S.Maria	D
72	Val Sessera	Chiesa Valmalenco	D
73	Val Ventina	Chiesa Valmalenco	D
74	Val Forra	Chiesa Valmalenco	D
75	Valle Entova	Chiesa Valmalenco	D
76	Lanterna	Chiesa Valmalenco, Lanzada	D
77	Campo Moro	Lanzada	D
78	Val Poschiavina	Lanzada	D
79	Val Campagneda	Lanzada	D
80	Prabella	Lanzada	D
81	Roggia Caspoggio	Caspoggio	D
82	Val Dagna	Torre S.Maria	D
83	Antognasco	Sondrio, Montagna in Valtellina, Spriana	D
67	Mallero	Sondrio, Spriana, Torre S.Maria, Caspoggio, Chiesa Valmalenco, Lanzada	D

Tutti i corsi d'acqua della Valmalenco sono tutelati per interesse geomorfologico (categoria D).

Nella seguente Figura C-2 è riportata una corografia della Val Malenco ove sono indicati i vincoli relativi ai beni ambientali di cui ai punti c÷g precedenti.

**Figura C-2 – Vincoli relativi ai Beni ambientali**



### **C-4.3. CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO E CONVENZIONE EUROPEA DEL PAESAGGIO**

#### **C-4.3.1. Generalità**

Nell'attuale scenario legislativo nazionale la tutela del paesaggio trova i suoi riferimenti fondamentali nel Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e, in ambito europeo, nella Convenzione del Paesaggio sottoscritta dallo Stato italiano a Firenze il 20 ottobre 2000 (ratificata con la Legge 9 gennaio 2006, n. 14).

Dalla normativa nazionale e dalla Convenzione europea si possono trarre alcune interessanti considerazioni intorno al concetto di “bene paesaggistico”.

Nel Codice il termine paesaggio viene definito come “una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni”.

L'art. 133 del Codice precisa, inoltre, che le attività di tutela e valorizzazione del paesaggio si conformano agli obblighi e ai principi di cooperazione tra gli Stati derivanti dalle convenzioni internazionali. È giusto appunto alla

Convenzione Europea del Paesaggio che si deve l'elaborazione di un documento strategico che definisce il ruolo del paesaggio in una moderna società evoluta che vede in questa componente territoriale un fattore determinante per la qualità di vita.

In tale Convenzione il termine “paesaggio” viene definito come una zona o un territorio, quale viene percepito dagli abitanti del luogo o dai visitatori, il cui aspetto e carattere derivano dall'azione di fattori naturali e/o culturali (ossia antropici).

Tale definizione tiene conto dell'idea che i paesaggi evolvono col tempo, per l'effetto di forze naturali e per l'azione degli esseri umani. Sottolinea ugualmente l'idea che il paesaggio forma un tutto, i cui elementi naturali e culturali vengono considerati simultaneamente.

L'individuazione dei beni paesaggistici, in particolare le cosiddette “bellezze d'insieme”, richiede una lettura territoriale che colga tra gli elementi percepiti (“aspetto” dei “complessi” o fruizione visiva dai punti panoramici) una trama di relazioni strutturata sulla base di un codice culturale che conferisce “valore estetico e tradizionale” all'insieme in cui si “compongono”.

Si individuano così come caratteri fondamentali del concetto di paesaggio:

- il contenuto percettivo, in quanto il paesaggio è comunque strettamente connesso con il dato visuale, con “l'aspetto” del territorio;
- la complessità dell'insieme, in quanto non è solo la pregevolezza intrinseca dei singoli componenti ad essere considerata, come avviene per le bellezze individue, ma il loro comporsi, il loro configurarsi che conferisce a quanto percepito una “forma” riconoscibile che caratterizza i paesaggi;
- il valore estetico-culturale, in quanto alla forma così individuata è attribuita una significatività, una capacità di evocare “valori estetici e tradizionali” rappresentativi dell'identità culturale di una comunità.

Proprio in considerazione della particolare attenzione che il Codice pone alla salvaguardia e alla conservazione delle linee fisionomiche del paesaggio, affidate a tessiture paesaggistiche di grande scala territoriale, lo strumento indicato per la gestione “dinamica” di questi valori diffusi è il piano paesistico



regionale, redatto dalla Regione Lombardia.

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale riconosce all'intero territorio regionale valore paesaggistico e l'azione di tutela e valorizzazione va esercitata sia per gli ambiti assoggettati a specifica tutela paesaggistica che per le rimanenti porzioni del territorio lombardo.

Nei territori assoggettati a specifica tutela paesaggistica, in base agli articoli 136 e 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (per l'individuazione dei quali si rimanda ai successivi paragrafi 2.1 e 2.2), la valutazione di compatibilità dei progetti di trasformazione è effettuata, sulla base dei presenti criteri, con riferimento al contesto paesaggistico e tenuto conto delle motivazioni del vincolo.

Per quanto riguarda la rimanente parte del territorio lombardo, quindi negli ambiti non assoggettati a specifica tutela paesaggistica, la Regione, in coerenza con la Convenzione Europea del Paesaggio, ha deciso che venga comunque riservata una doverosa attenzione alla qualità paesaggistica degli interventi.

In tali ambiti la salvaguardia del paesaggio va pertanto esercitata come valutazione delle trasformazioni in rapporto al contesto paesaggistico seguendo una metodologia fornita dal Piano Territoriale Paesistico Regionale, e tenendo conto delle indicazioni e prescrizioni paesaggistiche contenute nei Piani territoriali di Coordinamento Provinciali e dei Parchi nonché negli strumenti di pianificazione territoriale comunali; questo esame non dà luogo ad un atto amministrativo autonomo, ma costituisce una fase interna al procedimento di emissione del permesso di costruire o della denuncia di inizio attività.

Per questi ambiti, con l'entrata in vigore del Piano Territoriale Paesistico Regionale (agosto 2001), e con la conseguente approvazione delle "linee guida per l'esame paesistico dei progetti" (v. d.g.r. 8 novembre 2002, n. VII/11045 - pubblicata sul B.U.R.L. del 21 novembre 2002, 2° Supplemento straordinario al n. 47), è diventata operativa la norma (parte IV delle norme di attuazione del PTPR) che prevede l'obbligo di esame paesistico per i progetti che incidono sull'esteriore aspetto dei luoghi e degli edifici negli ambiti non assoggettati a specifica tutela paesaggistica,.

Allo stato attuale il provvedimento regionale sopra citato esplica tutta la sua

efficacia per cui è obbligatorio per tutto il territorio regionale - ad eccezione degli ambiti assoggettati a specifica tutela paesaggistica (per i quali valgono le procedure dettate dal decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e dalla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12) - che i progetti che incidono sull'esteriore aspetto dei luoghi e degli edifici siano soggetti ad una valutazione paesaggistica applicando i criteri e gli indirizzi dettati dalla soprarichiamata deliberazione regionale.

#### **C-4.3.2. Ambiti tutelati ai sensi dell' art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42**

Si tratta di ampie fasce ed aree di territorio di interesse paesaggistico, definite per categorie geografiche a contenuto prevalentemente naturalistico; la tutela delle categorie di beni compresi in questi ambiti vincolati, sotto il profilo paesaggistico, costituisce la parte preponderante della materia le cui funzioni amministrative sono state attribuite agli enti locali ai sensi della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12.

Le categorie geografiche oggetto di tutela che interessano il territorio regionale lombardo (art. 142 D.Lgs. 42/2004) sono le seguenti:

- LAGHI (vincolo comma 1, lettera b – art. 142) - Il vincolo riguarda i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- FIUMI E CORSI D'ACQUA (vincolo comma 1, lettera c - art. 142) - Il vincolo riguarda i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con r.d. 11 dicembre 1933 n. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna. Non sono assoggettati a vincolo paesaggistico quei corsi d'acqua, o parte degli stessi, che, ai sensi dell'art. 142, comma 3 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, siano ritenuti irrilevanti ai fini paesaggistici ed inclusi in apposito elenco;
- TERRITORI OLTRE 1600 METRI S.L.M. PER LE ALPI; OLTRE I 1200 METRI S.L.M. PER GLI APPENNINI (vincolo comma 1, lettera d - art. 142);
- GHIACCIAI E CIRCHI GLACIALI (vincolo comma 1, lettera e - art. 142);

- PARCHI E RISERVE (vincolo comma 1, lettera f – art. 142);
- BOSCHI E FORESTE (vincolo comma 1, lettera g - art. 142) - il vincolo paesaggistico riguarda i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento. Per la definizione di bosco occorre riferirsi a quanto dettato dalla normativa regionale vigente (articolo 3 della legge regionale 28 ottobre 2004, n. 27);
- UNIVERSITÀ E USI CIVICI (vincolo comma 1, lettera h - art. 142) - il vincolo è relativo alle aree assegnate alle università agrarie (vincolo non presente nel territorio lombardo) ed alle zone gravate da usi civici. Per usi civici si intendono quei diritti proprietari, gravanti su notevoli estensioni di terre, che si sono venuti consolidando nel corso dei secoli a favore delle popolazioni di determinati territori, che da queste terre traevano le risorse necessarie alla propria sopravvivenza, attraverso regole e statuti di prelievo e di coltivazione che garantivano la riproducibilità e la tutela delle risorse naturali. Si tratta di un vincolo la cui individuazione risulta abbastanza complessa, informazioni si possono avere presso l'ERSAF e gli Enti locali;
- ZONE UMIDE (vincolo comma 1, lettera i - art. 142) - il vincolo riguarda le zone umide di interesse internazionale specificamente individuate con D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448 e successivo D.P.R. 11 febbraio 1987 n. 184;
- ZONE ARCHEOLOGICHE (vincolo comma 1, lettera m - art. 142) - per quanto riguarda il territorio lombardo non risultano individuate tali zone e, pertanto, non esistono fattispecie di vincolo di questa natura.

#### **C-4.3.3. Criteri e procedure relativi ad alcune categorie di opere ed interventi – Opere idrauliche**

Nella legge in oggetto sono definite le funzioni amministrative per il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica e l'irrogazione delle sanzioni, che devono essere esercitate dagli Enti locali e dalla Regione.

Vengono inoltre indicati i criteri e procedure relativi ad alcune categorie di

opere ed interventi, per il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica. In particolare, viene segnalata, rispetto a tutti i tipi di intervento, la necessità che si presti una adeguata attenzione agli aspetti connessi alle “attività cantieristiche” relative agli interventi di trasformazione dei luoghi.

In relazione a ciò, nella presente relazione sono descritte, nel successivo capitolo D-2.7, le fasi di cantiere previste per la realizzazione delle opere in oggetto.

## **C-5. LA PIANIFICAZIONE PROVINCIALE (PTCP)**

### **C-5.1. GENERALITÀ**

Le Province, secondo quanto stabilito dalla L.R. 5 gennaio 2000, n. 1, provvedono alla formazione dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) in osservanza delle linee generali di assetto del territorio lombardo (DGR 7 aprile 2000, n. VI/49509, integrata dalla DGR 21 dicembre 2001, n. VI/7582 ).

I PTCP contengono indirizzi in materia di:

- a. presentazione del rischio idrogeologico e la difesa del suolo in generale;
- b. valorizzazione e tutela delle risorse paesistico-ambientali e promozione, in generale, della qualità del territorio;
- c. linee di riferimento per lo sviluppo degli insediamenti urbani;
- d. promozione di politiche “sostenibili” per l'orientamento della localizzazione delle attività di rilevanza territoriale significativa;
- e. assunzione di politiche territoriali ed urbanistiche ambientalmente sostenibili;
- f. realizzazione di una rete verde territoriale, considerata sotto i profili della valenza ecologica e della fruibilità.

La Provincia di Sondrio a seguito di incarico conferito nel mese di luglio 2001, dispone del progetto di piano.

La procedura di legge prevede il parere obbligatorio della conferenza dei Comuni e delle Comunità Montane, istituita ai sensi dell'art. 3, comma 7, della legge regionale n. 1/2000; il progetto di piano è quindi stato trasmesso al

Presidente della stessa il 17 ottobre 2003. La conferenza ha già tenuto una riunione plenaria il 29 ottobre e cinque incontri mandamentali dal 18 al 21 novembre.

Il progetto di piano è stato consegnato ai signori Consiglieri Provinciali ed illustrato agli ordini professionali (12 dicembre).

La discussione del progetto e l'esame dei punti critici sono propedeutici all'esame del progetto da parte del Consiglio Provinciale.

La redazione del progetto di piano territoriale di coordinamento è stata accompagnata dall'aggiornamento dei dati del repertorio degli studi e dei progetti conosciuti dall'Amministrazione.

Le precedenti versioni degli anni 1996 e 1999 sono state integrate con i nuovi materiali in modo da fornire un quadro esauriente della documentazione disponibile (analisi, studi, piani e progetti) riguardante la Provincia.

Il repertorio è organizzato in 4 sezioni:

- Generale: elenco generale di cartografie, piani ,progetti, studi suddivisi per materia;
- Legge Valtellina: insieme degli studi, piani e interventi inerenti l'attuazione della L.102/90;
- Archivio informatico: elenco della documentazione disponibile su supporto informatico;
- Strumenti urbanistici: piani regolatori dei Comuni e relative varianti, compresi gli studi geologici.

Dopo il recepimento di tutte le osservazioni degli Enti interessati, in data 20 ottobre 2006 il PTCP è stato adottato.

Il Ptcp contiene sia indirizzi e criteri, la precisazione e traduzione operativa dei quali è affidata alla successiva definizione che deve essere compiuta dai PGT e dagli altri piani dei Comuni, delle Comunità montane e della Provincia stessa, sia prescrizioni, di natura grafica e normativa, immediatamente efficaci e prevalenti sugli atti del PGT ai sensi dell'art 18 comma 2 della l.r. 12/2005.

Nella pianificazione di un territorio come quello della Provincia di Sondrio, la tutela e la valorizzazione dell'ambiente e del paesaggio sono certamente da considerarsi temi nevralgici.

Due sono gli aspetti sotto i quali il Ptcp ha affrontato questi temi:

- 1) **la protezione dai dissesti idrogeologici e la relativa prevenzione;**
- 2) **la tutela fisica dei luoghi e degli oggetti** individuati come costituenti di tali ambiti e **la loro effettiva valorizzazione**, sia come risorsa storico-tradizionale e culturale, sia come occasione di produzione di reddito aggiuntivo e di occasioni di lavoro.

Relativamente al punto 1) sono state individuate e cartografate le aree interessate da fenomeni di dissesto e instabilità; le fasce fluviali; i bacini idrografici, con il loro assetto geomorfologico e idrologico.

Relativamente al punto 2) sono stati analizzati i seguenti aspetti:

- i sistemi areali diffusi, tra cui:
  - ~ *le aree agricole di fondovalle e di mezza costa*, da conservare come pausa inedita necessaria alla conservazione di una essenziale qualità ambientale e paesistica del territorio provinciale;
  - ~ *le aree di naturalità fluviale*, viste come sistemi che godono di valori naturalistici di alto livello o comunque sono in grado di ricostituirli, partendo anche da situazioni degradate. Il Piano, coerentemente con le indicazioni generali del Piano Paesistico regionale, le individua e ne prescrive la conservazione, la riqualificazione, la eventuale rinaturalizzazione (ove possibile ed opportuno) e la valorizzazione, anche a fini ricreativi;
  - ~ *i paesaggi sommitali*, caratterizzati dai profili superiori delle montagne;
  - ~ *i paesaggi di versante*, costituiti dalle le aree caratterizzate da alternanze di boschi, prati e pascoli e dalla presenza di antichi nuclei edilizi e di edifici isolati, il cui valore di varietà paesistica è costituito in prevalenza dall'alternanza di superfici boscate e di superfici prative (prati falciati) e pascolive (maggenghi ed alpeggi);
  - ~ *i fondi delle convalle con i torrenti*, in cui il Piano prescrive che non siano consentite né l'edificabilità, né ogni trasformazione del territorio che ne possa alterare i valori ambientali e paesistici;
- gli aspetti specifici, tra cui:

~ *i terrazzamenti*, per i quali il Piano prevede la tutela e le modalità per il loro mantenimento (in particolare i PRG ne devono prescrivere la generale inedificabilità e dettare le disposizioni specifiche per la migliore conservazione di questa forma paesistica, per il mantenimento dei tradizionali muri di sostegno in pietrame, per la regimazione dello scolo delle acque, per il mantenimento della coltivazione della vite e prevedendo la possibilità, in alternativa, di praticare quella di piccoli frutti, erbe aromatiche e piante da frutto);

~ *le forre*, in cui non sono consentite trasformazioni del territorio che ne alterino i valori ambientali e paesistici;

~ *le cascate*, individuate come elemento paesaggistico tipico della zona alpina, e delle quali il Piano prescrive la salvaguardia di quelle esistenti e persegue il ripristino di quelle non più attive a causa dei prelievi per scopo idroelettrico;

~ *i conioidi*, le cui porzioni non urbanizzate sono individuate dal Piano come aree di particolare valore per il loro paesaggio a rete. Questa tipologia di paesaggio, tipica dei fondovalle alpini con frequenti convalli laterali, si struttura con pendii in lieve declivio scanditi da segni lineari a trama con filari di alberi, muri e “muracche”, strade interpoderali, sentieri, rogge irrigue, campi, frutteti e talvolta vigneti.

- le aree di rilevante naturalità – aree di rilevante interesse naturalistico e paesistico. Il Piano propone di individuare i comparti più significativi sotto l'aspetto naturalistico e per questi introdurre specifiche salvaguardie e tutele. Per ognuna di tali aree di particolare interesse il piano provvede ad una individuazione cartografica, che sarà affinata a cura dei PRG comunali interessati, e detta una normativa con caratteri di volta in volta di generalità e di specificità. Gli indirizzi e le prescrizioni normative si rivolgono sia a tematiche di tutela territoriale sia a procedure gestionali in campo forestale e faunistico. In complesso le aree individuate sono venticinque e precisamente:

~ Isola Glaciale Marinelli

~ Campagneda, Prabello, Acquanegra

- ~ Lago d'Entova
- ~ Alpe Fora
- ~ Monte Arcoglio, Sasso Bianco, Lago di Arcoglio
- ~ Lago di Chiesa
- ~ Cembreta di Valle Airale
- ~ Val Sissone
- ~ Bagni del Masino
- ~ Piani di Predarossa
- ~ Val di Mello fondovalle
- ~ Val di Tegno media
- ~ Valle di Sasso Bisolo
- ~ Ingresso della Val Codera
- ~ Valle della Forcola di Livigno
- ~ Motto di Livigno, Val Saliente
- ~ Val Federia, Corna dei Gessi
- ~ Passo di Cassana
- ~ Val di Campo, Val Nera, Valle del Vago
- ~ Cima Piazzi
- ~ Val Viola Bormina
- ~ Monte Foscagno e Passo del Foscagno
- ~ Torbiera dell'Alpe Gradesc
- ~ Acrocorno Cima Verde, Cima Cadi, Costa Bella
- ~ Val Grosina e Val Vervia
- ~ Piano dei Cavalli – Valle San Giacomo;
- le aree di rilevante naturalità – aree di particolare interesse geolitologico, mineralogico e paleontologico. Sono ambiti territoriali caratterizzati dalla presenza di minerali e di fossili di particolare interesse mineralogico e paleontologico e quindi connotati da valenze paesistiche rilevanti e degne di adeguata segnalazione e tutela. Il Piano ne individua le principali in apposita cartografia, in tali ambiti la raccolta di minerali e di fossili, ove ammessa, è disciplinata da apposite regole e disposizioni regionali; il PTCP dispone che su tali aree si evitino trasformazioni e modificazioni



dei suoli che possano alterare lo stato dei luoghi e di conseguenza incidere in modo negativo sul valore paesistico e materico dei luoghi:

- ~ Alpe Valmera
  - ~ Alpe Groppera
  - ~ Canete
  - ~ Tanno
  - ~ Bivacco Vaninetti
  - ~ Capanna Omio
  - ~ Rocca Castellaccio
  - ~ Sasso Moro
  - ~ Cava Fabi
  - ~ Ghiacciaio di Cassandra
  - ~ Franscia
  - ~ Dosso dei Cristalli
  - ~ Val Sissone
  - ~ Sferlun
  - ~ Alpe Pirlo
  - ~ Val di Scerscen
  - ~ Miniera di Stabiello
  - ~ Val Gerla (fossili)
  - ~ Valle Federia (fossili)
  - ~ Valle Alpisella (fossili)
  - ~ Spluga (fossili);
- le aree di rilevante naturalità – aree di particolare interesse geomorfologico. Fra le aree che rivestono particolare interesse paesistico il PTCP annovera anche un complesso di formazioni geomorfologiche, che per la loro significatività, costituiscono beni di valenza paesistica connotati anche dal valore testimoniale dell'evoluzione geologica del territorio. Il PTCP le pone all'attenzione perché, nella pianificazione comunale, si adottino tutte le salvaguardie per non alterare queste formazioni e per non compromettere le viste passive che le interessano. L'elenco delle formazioni poste in evidenza comprende:

- ~ piramidi di terra e formazioni calanchive;
- ~ massi erratici;
- ~ marmitte dei giganti;
- ~ doline;
- ~ rocce montonate;
- ~ dossi montonati;
- i centri storici e gli antichi nuclei. Il Piano fa riferimento sia ai centri storici dei maggiori centri abitati della Provincia, sia alle centinaia di antichi nuclei a matrice rurale, ricchi, al pari dei maggiori, di valori storico-culturali, per i quali appare indispensabile operare tramite normative specifiche di PRG direttamente applicabili ai singoli episodi e non attraverso pianificazioni attuative;
- gli edifici e i manufatti di valore storico-culturale, anche isolati;
- le strade e i sentieri storici. Sul territorio provinciale sono presenti (o rilevabili da cartografie storiche e da segni ancora individuabili sul terreno) numerosi tracciati di strade e di sentieri che costituiscono una permanenza della storia del territorio stesso, per il quale garantire la mobilità (veicolare e pedonale) ha sempre rappresentato un tema di grande impegno, con opere che oggi costituiscono spesso elementi di notevole valore paesistico. La tutela, la conservazione e la valorizzazione di quanto è ancora riconoscibile di questa rete viaria rappresenta, quindi, un obiettivo di grande importanza. Il Ptcp affida ai Prg la determinazione di regole che ne impediscano la cancellazione o il deterioramento;
- i giardini e gli episodi arborei di valore monumentale;
- i varchi inedificabili, posti generalmente lungo le strade e le ferrovie, quali zone di pausa dall'edificazione, ove è possibile la percezione visiva del paesaggio da parte di chi si muove sul territorio;
- le viste passive e attive, statiche e dinamiche, di importanza paesistica costituenti le visuali che si offrono a chi si sofferma o transita sul territorio;
- gli itinerari di interesse paesistico e turistico;

- i paesaggi degradati e gli interventi di risanamento e di schermatura. Molti sono gli elementi indesiderati (aree di discarica – spesso abusive – cave ed impianti di lavorazione di inerti, cave di materiali lapidei dismesse, cantieri edili ed idroelettrici non ripristinati, bacini sovralluvionati) presenti sul territorio provinciale che determinano nel loro intorno un paesaggio degradato, in contrasto – talvolta forte ed evidente – con il più generale contesto paesistico dei luoghi. Al fine di migliorare la qualità paesistica generale del territorio provinciale, il Ptcp – seguendo anche le prescrizioni del Piano Paesistico Regionale – individua tali aree e affida ai Prg una loro più precisa definizione e regole certe per il loro recupero;

Il Piano individua come obiettivi strategici anche: la tutela di tutti i corpi idrici presenti sul territorio (superficiali e sotterranei), quali elementi costitutivi essenziali del paesaggio alpino e quali fonti di approvvigionamento idrico, e la tutela dei bacini idrominerali e termali.

Altri aspetti considerati nel Piano sono:

- le infrastrutture a rete, tra cui le infrastrutture di mobilità, gli elettrodotti, le reti di trasmissione dei dati;
- gli insediamenti ed i servizi, che comprendono aspetti specifici quali: la ricomposizione fondiaria; gli edifici agricoli; le aree industriali ed artigianali di espansione di livello sovracomunale; il dimensionamento e criteri localizzativi per i Prg; gli insediamenti commerciali per grandi strutture di vendita; i servizi di livello intercomunale; le aree sciistiche; lo smaltimento dei rifiuti, lo sviluppo dei servizi telematici.

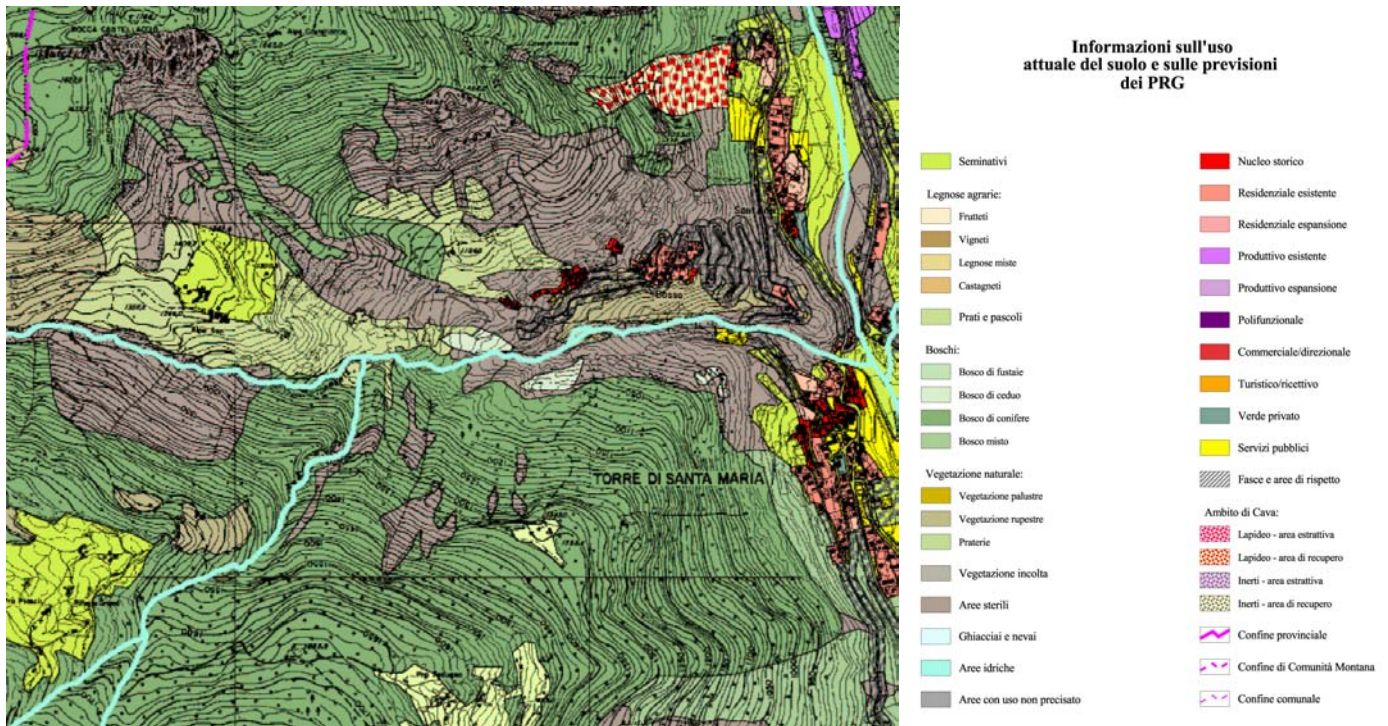
### **C-5.2. IL PTCP PER LA VAL TORREGGIO**

Nel presente capitolo sono riportate le tavole e le indicazioni presenti nel PTCP, relativamente alle aree oggetto degli interventi.

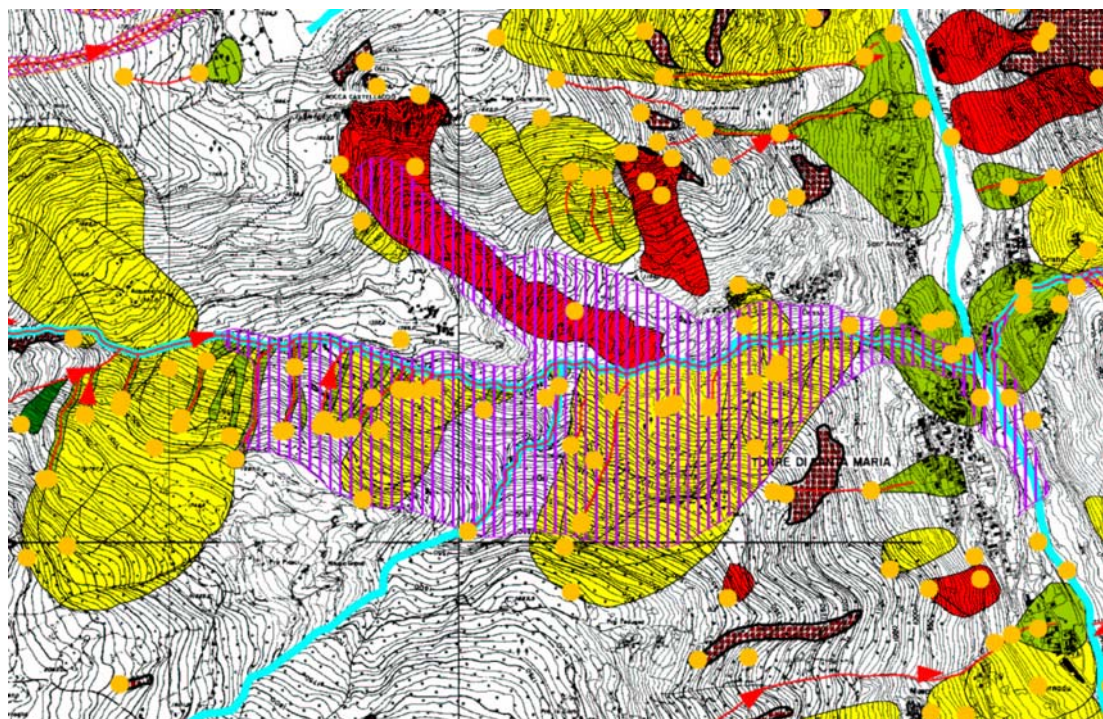
Nella Figura C-4 è riportato uno stralcio relativo all'area della Val Torreggio della Tavola di Piano contenente le indicazioni dei dissesti, delle valanghe e dei vincoli di tipo idrogeologico. Tutte le aree oggetto degli interventi in progetto sono vincolate con vincolo di inedificabilità in base alla legge 102/90.

Le opere in progetto permetteranno di ridurre il livello di rischio attuale dell'area.

**Figura C-3 – Stralcio della Tavola 02.01.07 – Analisi: carta dell'uso attuale del suolo e delle previsioni urbanistiche**



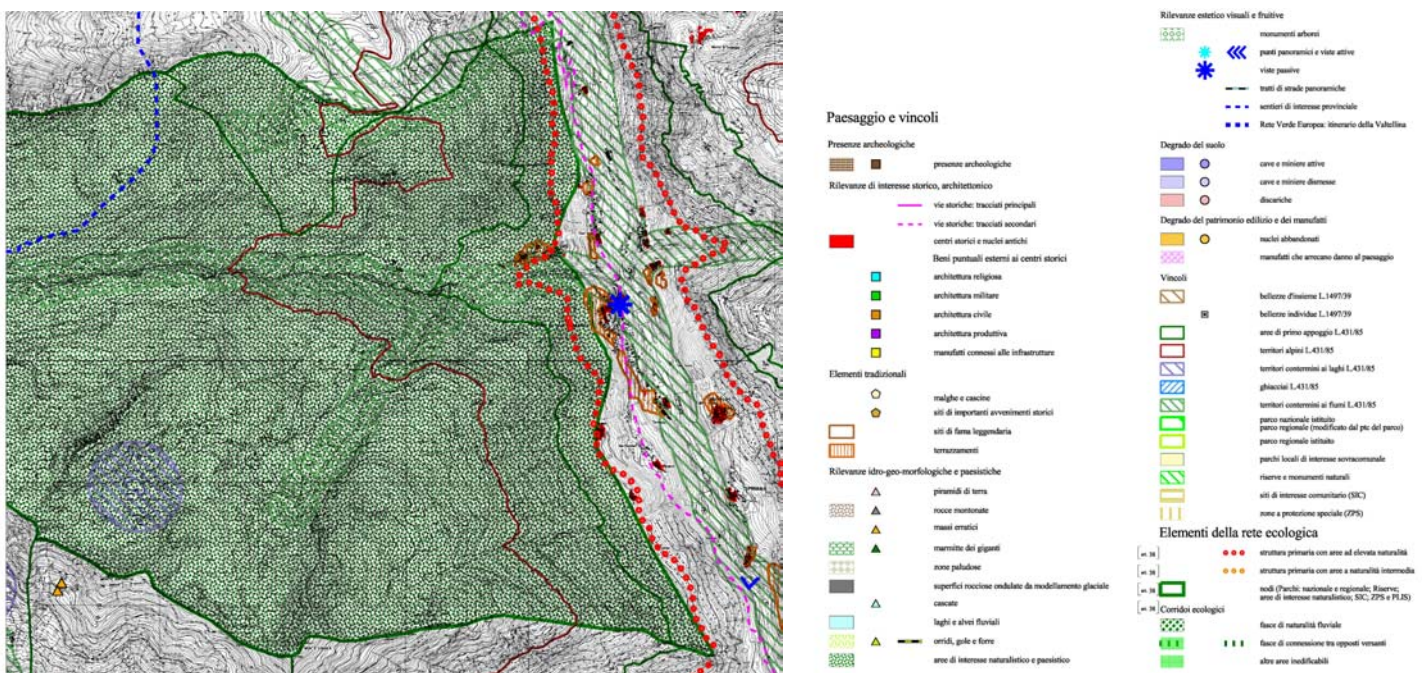
**Figura C-4 – Stralcio della Tavola 03.07 – Analisi: carta dei dissesti, delle valanghe e dei vincoli di tipo idrogeologico**





Nella Figura C-5 è riportato uno stralcio relativo all'area della Val Torreggio della Tavola di Piano contenente le indicazioni degli elementi paesistici e della rete ecologica. Le aree oggetto degli interventi in progetto sono comprese all'interno dell'“Area di interesse naturalistico e paesistico” e di “territori contermini ai fiumi L.431/85”.

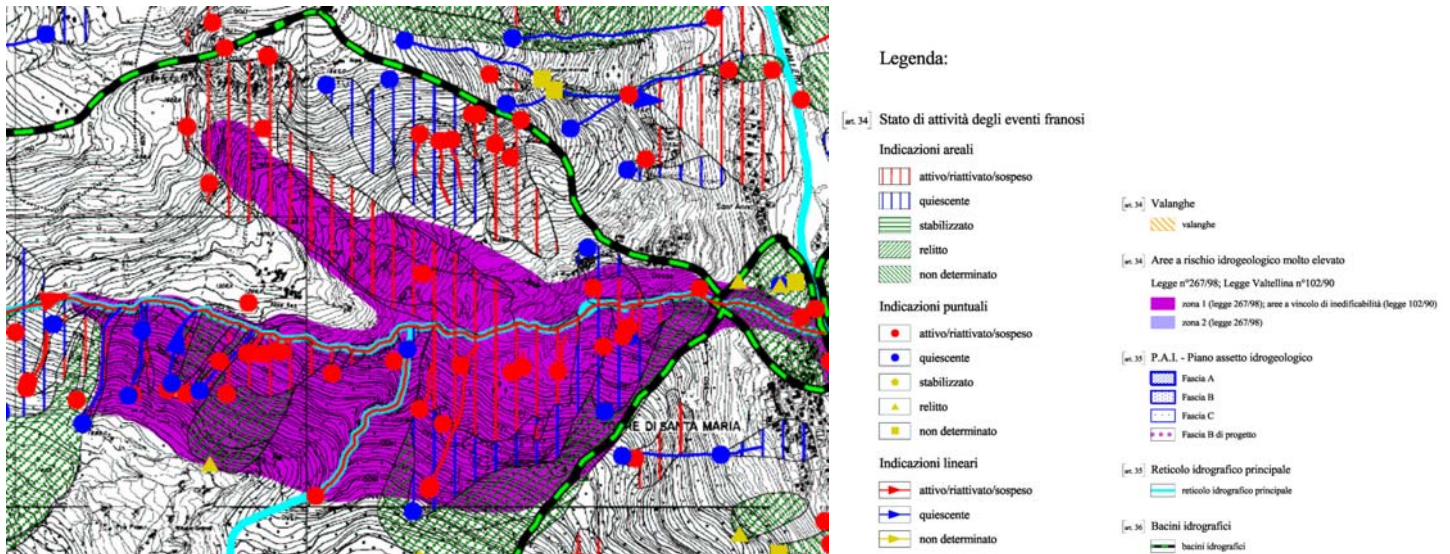
**Figura C-5 – Stralcio della Tavola 04.01.07 – Analisi e progetto: elementi paesistici e rete ecologica**



Nella Figura C-6 è riportato uno stralcio relativo all'area della Val Torreggio della Tavola di Piano contenente le indicazioni di progetto per la tutela idrogeologica. Tutte le aree oggetto degli interventi in progetto rimangono vincolate con vincolo di inedificabilità in base alla legge 102/90. Le opere in

progetto permetteranno di ridurre il livello di rischio attuale dell'area.

**Figura C-6 – Stralcio della Tavola 07.01.07 – Progetto: carta delle indicazioni per la tutela idrogeologica**



Le opere in progetto non presentano elementi incompatibili o di contrasto con gli obiettivi e le norme del PTCP della Provincia di Sondrio.

## C-6. PARCHI E RISERVE NATURALI

### C-6.1. PARCHI

L'Art.5 della legge 349/86 attribuisce al Ministero dell'Ambiente la competenza sulla istituzione di parchi nazionali. Il ruolo da attribuire alle Regioni è stato deciso dal DPR 616/1977 che da un lato prevede la nuova figura del parco "regionale" che viene affidato alla completa cura delle Regioni; dall'altro, prevede una sorta di cogestione Stato - Regione degli esistenti parchi e riserve naturali dello Stato. In ambito regionale, la legge del 30 novembre 1983, n. 86 "Piano regionale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale" nell'allegato A stabilisce la creazione del Parco Naturale del Bernina, del Disgrazia, della Val Masino e della Val Codera.

Nell'ambito del parco è prevista la formazione di un piano territoriale di

coordinamento, elaborato col concorso dei comuni interessati e approvato dalla Regione. Le previsioni del piano sono obbligatorie e vincolanti nei confronti dei comuni, dei soggetti pubblici chiamati alla sua attuazione e dei soggetti privati: infatti l'Art. 21 della stessa legge prevede la richiesta del parere dell'ente



gestore del parco da parte degli organi della Regione e degli altri enti locali quando desiderino emanare provvedimenti riguardanti il territorio del parco.

Il Parco è costituito dal sistema orografico più imponente delle Alpi Retiche lombarde, che si innalza fino ai 4'050 m di altitudine del Pizzo Bernina e annovera le cime più elevate delle Alpi centrali. Il territorio comprende suggestive vallate alpine, ancora intatte come la Val di Mello e la Val Codera, di rilevante valore naturalistico e paesaggistico, dove persistono caratteri insediativi antropici tradizionali, meritevoli di tutela. La ricchezza di ambienti naturali diversificati, dalle aree rupicole alle vallate boschive, garantisce la presenza di un ricco patrimonio faunistico.

Il territorio del parco regionale, con estensione di circa 105'473 ha, comprende gran parte del bacino idrografico escludendo solo il fondo valle e le prime pendici alle quote inferiori a 800÷900 m s.m..

Le località comprese nel Parco sono le seguenti: Buglio in Monte, Caspoggio, Chiesa Valmalenco, Lanzada, Montagna in Valtellina, Novate Mezzola, Spriana, Torre di S.Maria, Tresivio, Valmasino e Verceia.

Per questo ambito naturalistico sono state avviate le analisi di base propedeutiche alla istituzione formale ed alla redazione del piano del parco. Di fatto, a tutt'oggi, la formalizzazione della istituzione del parco non è ancora avvenuta.

## C-6.2. SIC E ZPS

Per quanto riguarda la valutazione della possibile incidenza su SIC e ZPS, si rimanda all'Atto S.05.00.

## **C-7. LA RISORSA IDRICA**

### **C-7.1. PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE (AI SENSI DELL'ART. 44 DEL D.LGS. 152/99 E DELL'ART. 55 COMMA 19 DELLA L.R. 26/2003)**

La Regione Lombardia, con l'approvazione della Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26, in linea con quanto previsto dalla Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE, ha indicato il "Piano di gestione del bacino idrografico" quale strumento regionale per la pianificazione della tutela e dell'uso delle acque. Ha inoltre stabilito che, nella sua prima elaborazione, tale Piano costituisce il "Piano di tutela delle acque" previsto dal Decreto legislativo n° 152 dell'11 maggio 1999, all'articolo 44.

Il Piano di gestione del bacino idrografico, piano stralcio di settore del Piano di bacino previsto all'art. 17 della Legge 183 del 18 maggio 1989 sulla difesa del suolo, è costituito dall'ATTO DI INDIRIZZO, approvato dal Consiglio regionale il 27 luglio 2004 e dal Programma di tutela e uso delle acque - PTUA.

La Proposta di PTUA è stata approvata dalla Giunta con Deliberazione n. VII/19359 del 12 novembre 2004 e sottoposta ad osservazioni. Sulla base dell'istruttoria delle osservazioni pervenute è stato quindi adottato il Programma di Tutela e Uso delle Acque con Deliberazione n. 1083 del 16 novembre 2005.

Alla deliberazione sono allegati: la Relazione di Istruttoria delle Osservazioni e la Sintesi e controdeduzioni alle Osservazioni.

A seguito dell'adozione, il PTUA è stato inviato al parere di conformità delle due Autorità di Bacino insistenti sul territorio lombardo: l'Autorità di Bacino nazionale del Fiume Po e l'Autorità interregionale del Fissero-Tartaro-Canal Bianco.

L'Autorità di bacino del Fiume Po ha espresso il parere di conformità rispetto agli indirizzi espressi con le Deliberazioni 6/02 , 7/02 e 7/03 del Comitato Istituzionale, nel Comitato Tecnico del 21 dicembre 2005. Il PTUA è stato definitivamente approvato con Deliberazione n. 2244 del 29 marzo 2006.

Nell'articolo 51 delle Norme Tecniche di Attuazione sono riportate le misure



immediatamente vincolanti per i privati e le pubbliche amministrazioni.

Tutto il materiale è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 24 - Edizione Speciale del 12 giugno 2006 - "Usi e tutela delle acque in Lombardia" e relativi CD\_Rom allegati.

Con il programma vengono definiti gli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali di laghi e fiumi e quelli relativi alla qualità delle falde, che costituiscono una risorsa di grande pregio per il territorio in esame. Vi sono esposte le misure che riguardano in particolare usi delle acque ed i limiti allo scarico nelle stesse per ottenere gli obiettivi fissati e vi sono indicate le azioni di tutela e di riqualificazione della rete idrografica necessari per ottenere una buona qualità ambientale dei corpi idrici.

## **C-7.2. QUALITÀ DELLE ACQUE IN VALMALENCO**

### **C-7.2.1. Generalità**

Nel presente capitolo sono sintetizzate alcune informazioni in gran parte dedotte dal "Piano e programma di ricostruzione riconversione sviluppo della Valtellina e delle zone adiacenti delle province di Como, Bergamo e Brescia colpite dalle avversità atmosferiche dei mesi di luglio-agosto/1987".

I carichi inquinanti:

- di origine civile,
- di origine industriale,
- di origine agricola,

non sono di facile determinazione in quanto non sono disponibili per la Valmalenco, dati quantitativi sicuri, soprattutto per quanto riguarda l'agricoltura.

È comunque possibile riassumere a grandi linee che i carichi inquinanti di origine civile sono generalmente superiori a quelli industriali, essendo le attività produttive relativamente poco sviluppate, a causa delle difficoltà di collegamento con l'esterno e della mancanza degli spazi necessari ad uno sviluppo industriale di tipo intensivo.

### **C-7.2.2. Inquinamento di origine civile**

Nella provincia di Sondrio sono localizzati 41 impianti di depurazione (tra comunali e consortili) che servono più del 40% degli abitati residenti. In particolare nella Valmalenco è localizzato un impianto di depurazione nel comune di Lanzada. I comuni di Caspoggio, Chiesa Valmalenco, Lanzada e Spriana sono dotati di una rete fognaria.

Il carico inquinante di origine civile prodotto nella provincia di Sondrio è stato stimato in oltre 103'000 abitanti equivalenti per giorno, tenendo anche conto delle presenze turistiche giornaliere medie (poco più di 4'000 unità). Il valore medio delle presenze turistiche incide quindi relativamente sul carico inquinante.

### **C-7.2.3. Inquinamento di origine industriale**

Nella Valmalenco è stato rilevato (dati ISTAT 1981) un solo impianto industriale ad elevata potenzialità inquinante, sito in prossimità di Torre S.Maria. È da ricordare che sono stati censiti solamente gli impianti produttivi di maggior importanza, mentre sono state tralasciate le aziende artigianali.

### **C-7.2.4. Gli effetti delle opere in progetto in Val Torreggio**

Le opere in progetto non provocheranno variazioni nella qualità delle acque superficiali e sotterranee, tranne un possibile aumento del trasporto solido durante i lavori di sistemazione dell'alveo e dei versanti. Saranno, tuttavia, prese accurate misure (es. bacini di decantazione) per limitare tali effetti.

## **C-7.3. GLI ATTUALI USI DELLE ACQUE**

### **C-7.3.1. Generalità e fonti**

La discussione sui paragrafi seguenti usa le informazioni tratte da varie fonti quali il Piano Regionale di Risanamento delle Acque della provincia di Sondrio (PRRA), il Catasto Informatizzato delle Derivazioni del bacino idrografico del Po (CID) della Autorità di Bacino del fiume Po, la Direzione Produzione e Trasmissione (DPT) dell'Enel, la Regione Lombardia, la Provincia di Sondrio.

**C-7.3.2. Gli usi civili in Val Malenco**

Il PRRA elenca le fonti di alimentazione degli acquedotti pubblici ma non considera le captazioni per altri usi, pubbliche o private che siano.

I dati forniti sono incompleti; per alcuni sorgenti non sono fornite le portate di captazione né viene documentata la produttività dei pozzi: la derivazione complessiva censita dal PRRA è riportata in Tabella C-2. I valori di portata derivata raccolti in tabella indicano che lo sfruttamento delle acque per uso acquedottistico è limitato in rapporto alle disponibilità idriche della valle: si stima che questi valori non superino il 50% della potenzialità delle sorgenti.

**Tabella C-2 – Derivazioni acque sotterranee (PRRA provincia di Sondrio)**

COMUNE	N. SORGENTI E/O POZZI	PORTATA ESTRATTA TOT (l/s)	PORTATA DISPONIBILE TOT (l/s)
Chiesa Valmalenco	15	54.0	76.0
Lanzada	8	16.5	18.5
Caspoggio	7	31.9	31.9
Torre S. Maria	6	9.5	9.5
Montagna in Valtellina	3	37.0	34.0
Montagna in Valtellina	1**		
Sondrio	3**	63.0	63.0
TOTALE	43	211.9	232.9

\*\* pozzi

Si può infine osservare che:

- la maggior parte delle sorgenti si trova in terreni morenici con valori contenuti di portata; ciò fa ritenere che le circolazioni idriche captate siano locali, con falde sospese sostenute dagli strati meno permeabili;
- i valori di portata più elevati si ottengono dalle sorgenti corrispondenti alle cosiddette Pietre Verdi (serpentini).

**C-7.3.3. Gli usi civili nel Comune di Torre di Santa Maria e le interazioni con le opere in progetto**

Il progetto di riassetto idrogeologico e mitigazione dei rischi naturali della Val Torreggio, è stato approntato secondo una logica di minimizzazione dell'impatto, che permettesse la realizzazione di opere in grado di soddisfare

diverse esigenze, talora contrastanti tra loro, ma che, comunque, tenessero in debito conto lo stato e l'efficienza delle opere già realizzate in passato, il contesto geologico, geotecnico-geomeccanico, idrologico ed idrogeologico dell'area, le condizioni di rischio attuali e residue e le criticità ambientali esistenti ed indotte.

Tra queste ultime, sicuramente, si devono annoverare le interferenze tra gli interventi di progetto e la captazione ad uso idropotabile di sorgenti presenti nell'area; infatti, gli interventi di riaspetto idrogeologico sono in gran parte finalizzati alla riduzione di una delle cause principali di riattivazione dei due dissesti principali, ossia della presenza di una abbondante circolazione idrica sotterranea all'interno degli ammassi interessati dai fenomeni di frana.

La proposta progettuale prevede, tra le diverse opere necessarie, la realizzazione di un sistema di drenaggio profondo e di regimazione delle acque superficiali di ruscellamento dai tre canali che caratterizzano oggi il versante in frana "A" (in destra T.Torreggio) ed un analogo intervento di drenaggio profondo e di regimazione delle acque superficiali in zona di frana "B" (sponda sinistra del T.Torreggio).

Nell'area in esame sono presenti sorgenti le cui acque servono piccoli abitati e case sparse presenti nella zona. Tra queste, le sorgenti presenti nei settori un cui sono previste le opere di riaspetto idrogeologico sono: Acqua Bianca, Sun 1 e 2, Campiolo e Molinaccio. Le prime tre sorgenti sono ubicate in sinistra idrografica (Figura C-7), le restanti sono ubicate in destra idrografica del Torrente Torreggio (Figura C-8).

Più in dettaglio le caratteristiche e l'ubicazione di queste sorgenti sono le seguenti:

- 1) la sorgente Acqua Bianca è situata a quota 1600 m s.m. in prossimità del contatto tra i detriti di falda e i sottostanti depositi morenici. La misura di portata, eseguite dall' USLL 22 di Sondrio, dall'Ufficio Tecnico Comunale e dall'Ing Baggini, risulta essere di 1,5 l/s (27/03/96). Il bacino di alimentazione di questa sorgente è isolato sia dalla zona di drenaggio prevista in frana "A" che si trova sul versante opposto della valle, sia dai drenaggi previsti in frana "B" che sono alimentati da una

- bacino imbrifero diverso, isolato da quello che alimenta la sorgente sia superficialmente da un evidente crinale, sia in profondità dalla presenza di formazioni lapidee poco permeabili;
- 2) le sorgenti Sun 1 e Sun 2 sono situate a quota 1410 m s.m. nel medesimo bacino che alimenta la sorgente “Acqua Bianca” e, pertanto valgono le medesime considerazioni già descritte al punto precedente. L'emersione di queste sorgenti avviene in prossimità del contatto tra i detriti di falda e i sottostanti detriti morenici. La misura di portata, eseguita dall' USLL 22 di Sondrio, dall'Ufficio Tecnico Comunale e dall'Ing Baggini, risulta essere di: 2.56 l/s (Uff.Tec.Com 02/04/92), 7.00 l/s (USLL 22 22/07/92) e 1,73 l/s (Merizzi-Baggini 27/03/96);
  - 3) la sorgente Campio è situata a quota 1155 m s.m. a monte dell'abitato di Ciappanico. L'emersione avviene a contatto tra il detrito di paleofrana e i sottostanti depositi morenici. La misura di portata, eseguita dall' USLL 22 di Sondrio, dall'Ufficio Tecnico Comunale e dall'Ing Baggini, risulta essere di: 3.00 l/s (22/07/92) e 0.30 l/s (27/03/96). Il bacino di alimentazione di questa sorgente è molto piccolo e situato in sinistra alla frana “B” in zona esterna alla zona di influenza delle opere di drenaggio;
  - 4) la sorgente Molinaccio è ubicata a quota 865 m s.m. in prossimità dell'abitato di Torre S.Maria, completamente all'esterno della zona di intervento. Inoltre, la sorgente del Molinaccio, in seguito agli eventi calamitosi del luglio 1987, non è più collegata all'acquedotto comunale.

In tutta l'area di interesse sono inoltre presenti altre piccole sorgenti di entità e importanza minore utilizzati per altri scopi (es. irrigazione, lavorazione della serpentinite).

Figura C-7 - Ubicazione sorgenti in sinistra idrografica. Sorgente Acqua Bianca, Sun1 e Sun 2 e Campiolo.

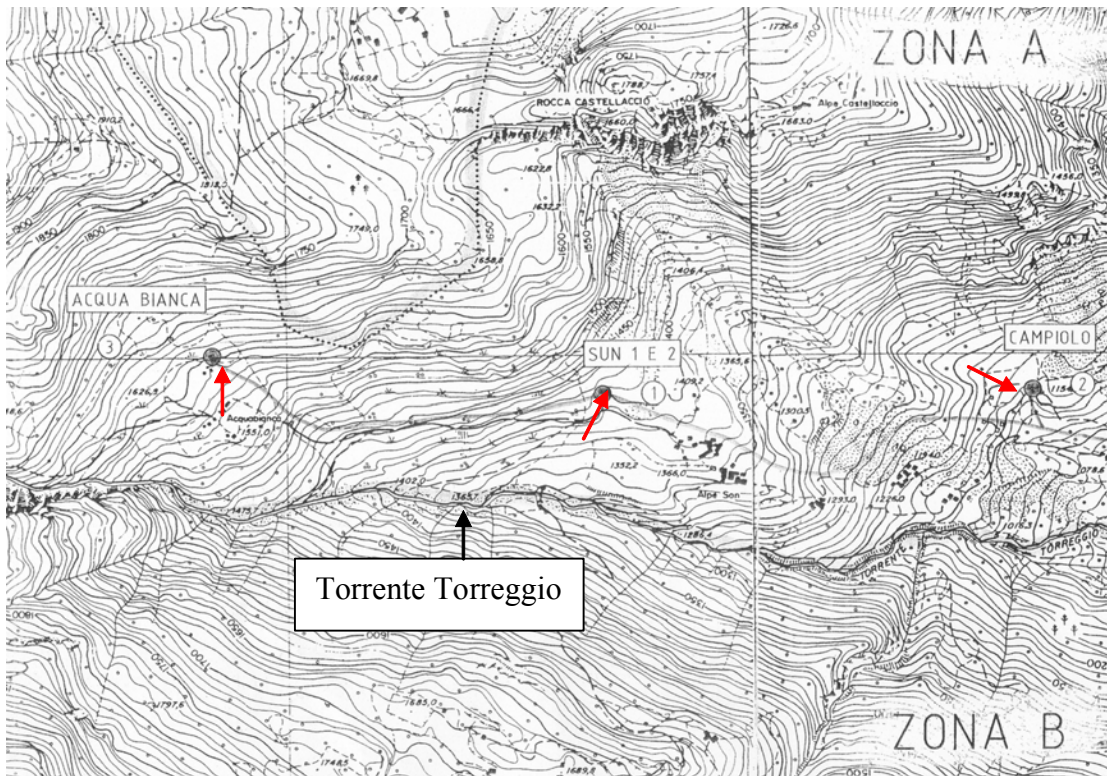
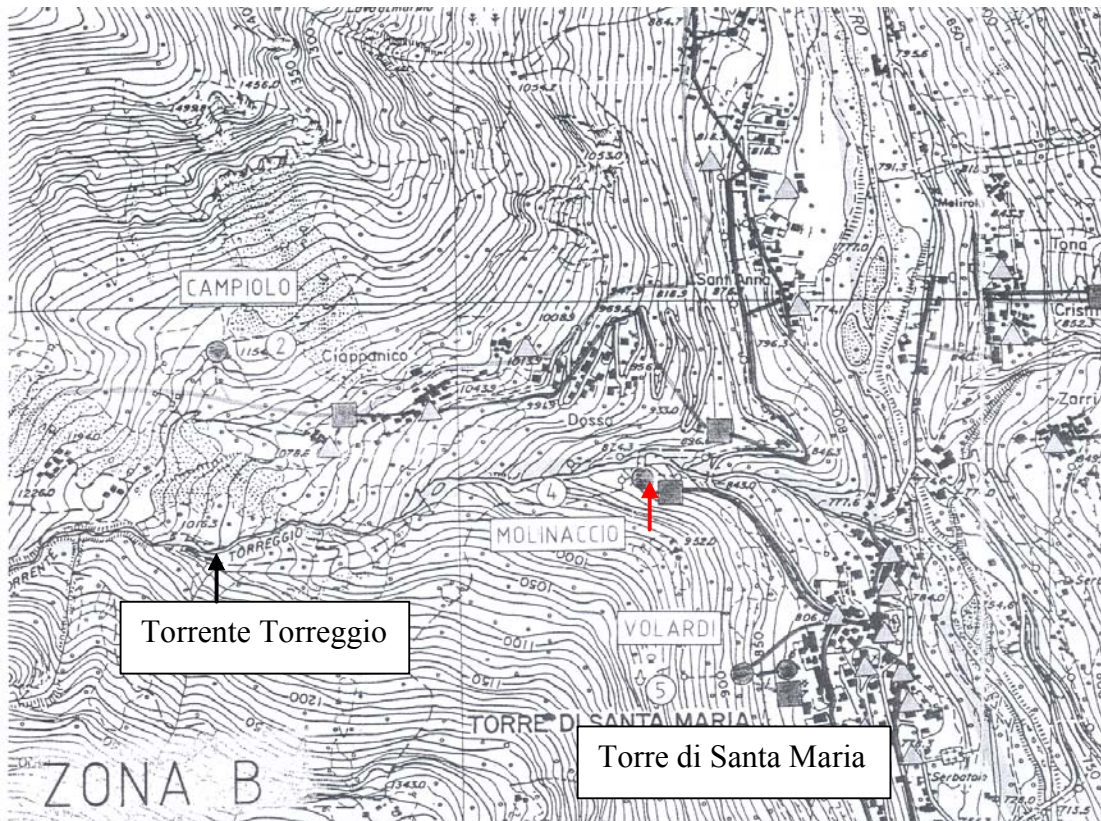


Figura C-8 - Ubicazione sorgente in destra idrografica. Sorgente Molinaccio



Vista l'ubicazione delle opere di riassetto idrogeologico previste e la posizione della sorgenti, in base ai dati raccolti e alle conoscenze attuali sul modello di circolazione idrica sotterranea si può affermare che tutte le opere previste in zona frana "A" non avranno alcuna influenza sulle sorgenti esistenti essendo situate sul versante opposto della valle; analogamente, anche le opere di drenaggio in zona frana "B" non interferiranno con le sorgenti attualmente captate ad uso idropotabile in quanto alimentate da bacini imbriferi differenti da quelli che apportano acque all'interno del corpo frana.

In ogni caso, una volta acquisite le indagini attualmente in corso, si avrà un quadro maggiormente dettagliato anche del sistema di circolazione idrica sotterranea profondo e, quindi, nel caso di interferenze, anche solo potenziali, si provvederà all'adeguamento delle geometrie del sistema di drenaggio previsto nel progetto in modo da contemperare le necessità di contenimento della circolazione idrica sotterranea in zona frana ed il mantenimento delle captazioni esistenti.

#### C-7.3.4. Gli altri usi

La Tabella C-3 fornisce informazioni sul complesso delle derivazioni idriche e delle captazioni da falde in Valmalenco, che includono oltre agli usi civili pubblici anche le derivazioni dei privati.

Le utilizzazioni sono classificate in Tabella C-4: le acque superficiali sono destinate prevalentemente alla produzione di energia elettrica, le acque delle sorgenti sono impiegato per uso potabile mentre per altri usi sono preferite quelle emunte dai pozzi. In definitiva dobbiamo ritenere che le stime fornite dalle tabelle siano approssimate per difetto.

**Tabella C-3 – Portate derivate da acque superficiali e sotterranee (Autorità di Bacino del Po)**

COMUNE	PORTATA DER. DA ACQUE SUPERFICIALI		PORTATA DER. DA ACQUE SOTTERRANEE		PORTATA MAX TOTALE CONCESSA Q* [l/s] (*)
	Q* [l/s] (*)	%	Q* [l/s] (*)	%	
Caspoggio	800	100.00	0	0.00	800
Chiesa Valmalenco	6033	99.47	32	0.53	6065

Lanzada	40157	99.80	81	0.20	40238
Montagna in Valtellina	8720	99.20	70	0.80	8790
Sondrio	17028	98.83	202	1.17	17230
Spriana	0	0.00	0	0.00	0
Torre S. Maria	750	95.42	36	4.58	786
TOTALE	73488	99.43	421	0.57	73909
(*) i totali sono calcolati dai soli dati disponibili					

**Tabella C-4 – Usi delle acque superficiali e sotterranee derivate (Autorità di Bacino del Po)**

USI	ACQUE SUPERFICIALI (*)		ACQUE SOTTERRANEE (SORGENTI)(*)		ACQUE SOTTERRANEE (POZZI) (*)	
	Q* [l/s]	% SUL TOT.	Q* [l/s]	% SUL TOT.	Q* [l/s]	% SUL TOT.
Potabile	0	0.00	72.50	98.64	59.10	17.00
Idroelettrico	73347	99.81	0.00	0	0.00	0.00
Industriale	53	0.07	0.00	0	201.52	58.00
Irriguo	48	0.07	0.00	0	0.00	0.00
Altri	40	0.05	0.00	1.36	86.88	25.00
TOTALE	73488	100.0	73.50	100.00	347.50	100.00
(*) i totali sono calcolati dai soli dati disponibili						

### C-7.3.5. L'uso idroelettrico

Lo studio promosso dalla Amministrazione Provinciale di Sondrio nel 1988 fornisce un quadro chiaro ed esauriente della situazione.

La valle ospita un importante sistema di impianti idroelettrici interconnessi con gallerie e canali a cielo aperto che corrono principalmente lungo il versante sinistro della valle, con una potenza nominale di quasi 120 MW complessivi. Gli impianti sono in buona parte a media caduta.

Nel sistema complessivo, individuato in Tav. S.02.01.3, si possono distinguere due sistemi cui fanno capo le seguenti centrali (descritte e individuate con il corrispondente n. riportato in Tabella C-5):

1. il sistema della *Alta Valmalenco*, con una potenza installata complessiva WI = 34,4 MW che fa capo alle centrali:



- Campo Moro (n.1)
  - Lanzada Ausiliare (n.2)
  - Lanzada (n.3)
2. il sistema della *Bassa Valmalenco* a media caduta:
- Centrale di Sondrio (n.7) con WI = 58,3 MW;
  - il sistema di centrali a bassa caduta della Media Valmalenco: Mallero inferiore (n.4), Basso Mallero (n.5), Gombaro (n.6) con WI = 26,1 MW.

Il sistema idroelettrico capta con numerose prese, elencate in Tabella C-6, le acque di numerosi torrenti e regola le acque del bacino di testa del Lanterna con i serbatoi in cascata di Alpe Gera e di Campo Moro e di un affluente del Mallero con l'invaso del lago Pirola, le cui dimensioni sono date in Tabella C-7 e in Tabella C-8.

In Tabella C-9 sono presentati i caratteri idrologici dei bacini di alimentazione delle varie centrali, la Tabella C-10 si riferisce ai piccoli impianti in funzione alla data del 26 marzo 1996.

La Tav. S.02.01.3 riporta, in scala 1:25000, il tracciato delle adduzioni (in galleria e a cielo aperto) e delle condotte forzate, la posizione degli impianti idroelettrici, degli invasi artificiali e delle prese.

**Tabella C-5 – Centrali idroelettriche della Valmalenco**

N	NOME	SALTO (m)	PORTATA (m <sup>3</sup> /s)	POTENZA (kW)	SOCIETÁ CONCES- SIONARIA
1	C.LE DI CAMPO MORO	138.60	3.197	4'344	ENEL
2	C.LE DI LANZADA AUSILIARE	28.00	3.135	861	ENEL
3	C.LE DI LANZADA	982.50	3.033	29'214	ENEL
4	C.LE MALLERO INFERIORE	495.00	4.000	19'412	ENEL
5	C.LE BASSO MALLERO	64.89	5.300	3'372	ENEL
6	C.LE GOMBARO	64.27	5.300	3'340	FILATURA SO
7	C.LE DI SONDRIO	655.65	9.070	58'301	ENEL

Tabella C-6 – Prese di regolazione e prese senza regolazione

N.	CORSO D'ACQUA/SERBATOIO	QUOTA (m slm)	PORTATA COMPL. AUTORIZZATA (m³/s)	CAPACITÀ REGIMAZIONE MONTE	COMUNE	LOCALITÀ
10	CENTRALE DI SONDRIO Scarico centrale Lanzada	962.00	9.419	-	Lanzada	Centrale Lanzada
15	Torrente Antognasco	956.00	9.419	-	Montagna in Valtellina	Presa basso Antognasco
9	CENTRALE MALLERO INFERIORE Torrente Lanterna	970.00	1.020	-	Lanzada	Presa presso C.le Lanzada
11	Torrente Mallero	921.00	0.200	-	Chiesa Valmalenco	Stazione pompe sul Mallero
12	Rio Caspoggio	938.00	1.020	-	Caspoggio	Presa Rio Caspoggio
14	Valle Dagua	953.85	1.020	-	Torre Santa Maria	Valle Dagua
16	Torrente Antognasco	952.35	1.020	-	Spriana/Montagna Valt.	Presa Antognasco
5	Lago Palù	1991.20	1.020	?	Chiesa Valmalenco	Lago Palù
4	Lago Pirola	2255.00	1.020	?	Chiesa Valmalenco	Diga lago Pirola
3	CENTRALE DI LANZADA Diga Campo Moro	1913.50	3.440	?	Lanzada	Campo Moro
6	Rio Campagneda	1998.60	0.375	-	Lanzada	Alpe Campagneda
7	Rio Prà Bello	1986.00	0.375	-	Lanzada	Valle Campo Moro
13	Torrente Antognasco	1985.41	0.513	-	Montagna in Valtellina	Alpe Painale
8b	CENTRALE AUS. DI LANZADA Torrente Mallero	995.75	3.135	-	Chiesa Valmalenco	Curlo
2	CENTRALE DI CAMPO MORO Diga Alpe Gera	2032.30	3.197	?	Lanzada	Alpe Gera
1	Torrente Scerscen	2163.55	3.197	-	Lanzada	Valle di Scerscen
19	CENTRALE DI GOMBARO Mallero/scarico c.le basso Mallero	370.00	3.328	-	Sondrio	Gombaro
17	CENTRALE BASSO MALLERO (non disponibile)	453.28	(non disp.)	(non disp.)	(non disp.)	(non disp.)
18	(non disponibile)	451.50	(non disp.)	(non disp.)	(non disp.)	(non disp.)

**Tabella C-7 – Grandi dighe di competenza statale**

N.	NOME	ENTE DITTA CONC.	COMUNE	CORSO D'ACQUA	BACINO IMBRIFERO SOTTESO (km <sup>2</sup> )	TIPO DIGA (*)	SVILUPPO CORONAM. (m)	ALTEZZA MAX (m)	CAPACITÀ INVASO (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	QUOTA CIGLIO DIGA CORNAM. (m slm)	QUOTA MAX INVASO (m slm)	DATA COSTRUZIONE
A	LagoPirola	ENEL-MI	Chiesa	Mallero	12.00	G.M.	120.00	11.50	1.893	2293.00	2289.00	1920
B	Alpe Gera	ENEL-MI	Lanzada	Cormor	43.00	G.M.	530.00	172.00	65.500	2128.00	2125.00	Dopo 1959
C	C.po Moro	ENEL-MI	Lanzada	Cormor	39.90	G.M.	180.00	96.00	10.600	1969.50	1966.50	1959
						S.	150.00	43.50				

(\*) GM. = gravità massiccia  
S. = scogliera

**Tabella C-8 – Piccoli invasi di competenza regionale**

ENTE ESERCENTE	NOME	COMUNE	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	QUOTA CIGLIO SOMMITÀ (m slm)	ALTEZZA RITENUTA (m)	CAPACITÀ INVASO (m <sup>3</sup> )	SUP.SPECCHIO LIQUIDO MAX INVASO (m <sup>2</sup> )
ENEL	Bacino accumulo di Lanzada	Lanzada	In terra con paramento internamente rivestito di calcestruzzo	962.20	5.13	50000	13500

**Tabella C-9 – Bacini imbriferi sottesi da derivazioni**

N.	CENTRALI DELLA VALMALENCO	CORSI D'ACQUA	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> )
1	Campo Moro	T.Cormor e Scerscen	62.90
3	Lanzada	T.Cormor e Scerscen, Prabello, Cam-pagneda, Antognasco	125.20
2	Lanzada Ausil.	T.Mallero	90.00
7	Sondrio	T.Mallero e affluenti	230.20
4	Mallero inferiore	T.Mallero, Lanterna e affluenti	
5	Basso Mallero	T.Mallero, Lanterna e affluenti	
6	Gombaro	T.Mallero, Lanterna e affluenti	313.90
Bacino imbrifero complessivo Valmalenco (km <sup>2</sup> )			313.90

**Tabella C-10 – Piccoli impianti idroelettrici in Valmalenco**

COMUNE	CORSO D'ACQUA	DATA AUT.	POTENZA NOMINALE (kW)
Lanzada	Valle Chiuso	11/10/1984	123

Il territorio in cui si collocano le opere in progetto (bacino del Torreggio) non è sede di impianti idroelettrici e gli interventi previsti non hanno influenza sugli impianti esistenti nei bacini limitrofi.

## **C-8. PIANO CAVE**

### **C-8.1. PIANO CAVE PROVINCIALE – SETTORE LAPIDEI**

Il Piano delle Cave – settore lapidei della provincia di Sondrio è stato approvato dalla Regione Lombardia, con Deliberazione Consiglio Regionale del 20 novembre 2001 - n.VII/356 e pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia in data 5 marzo 2002 (1<sup>^</sup> Supplemento Straordinario al N.10).

In particolare il Piano Cave:

- individua i giacimenti sfruttabili;
- identifica gli ambiti territoriali estrattivi (ATE, cfr Figura C-9 per la Valmalenco), compresi quelli ubicati nella aree protette ai sensi della

L.R. 86/83, all'interno dei quali possono essere attivate le nuove cave o l'ampliamento di cave già attive;

- c) definisce i bacini territoriali di produzione a livello provinciale;
- d) identifica le cave cessate da sottoporre a recupero ambientale;
- e) stabilisce la destinazione d'uso delle aree per la durata dei processi produttivi e la loro destinazione finale al termine dell'attività estrattiva;
- f) determina, per ciascun ambito territoriale estrattivo e per ciascuna cava di recupero i tipi e le quantità di sostanze di cava estraibili, in rapporto ad attività estrattiva esistente, consistenza del giacimento, caratteristiche merceologiche, tecnologie di lavorazione, bacini di utenza (provinciali – nazionali – esteri);
- g) stabilisce le normative generali applicabili a tutte le attività estrattive per la coltivazione e il recupero ambientale che devono essere osservate per ciascun bacino territoriale di produzione in rapporto alle caratteristiche idrogeologiche, geotecniche ed al tipo di sostanze di cava estraibili.

Il Piano cave - Settore Lapidei ha validità ventennale ed è costituito da due parti:

1. la prima parte di *analisi*, composta dai volumi 1 e 2 (Relazione Tecnica Generale - Bacini di produzione);
2. la seconda parte di *progetto*, costituita dal volume 3 (Progetto del Piano Cave). Essa comprende, in particolare:
  - la normativa tecnica di attuazione;
  - le schede tecniche e carte degli ATE;
  - le schede tecniche e carte delle cave di recupero.

Ogni ATE (Ambito Territoriale Estrattivo) (cfr. Figura C-9) ed ogni CAVA DI RECUPERO (cfr. Figura C-11) sono identificati da una sigla, che indica il bacino di produzione di appartenenza e il numero progressivo dell'ATE.

I bacini di produzione individuati sono 6. Il bacino corrispondente alla Valmalenco è identificato come B4.

Figura C-9 – Localizzazione degli ATE in Valtellina

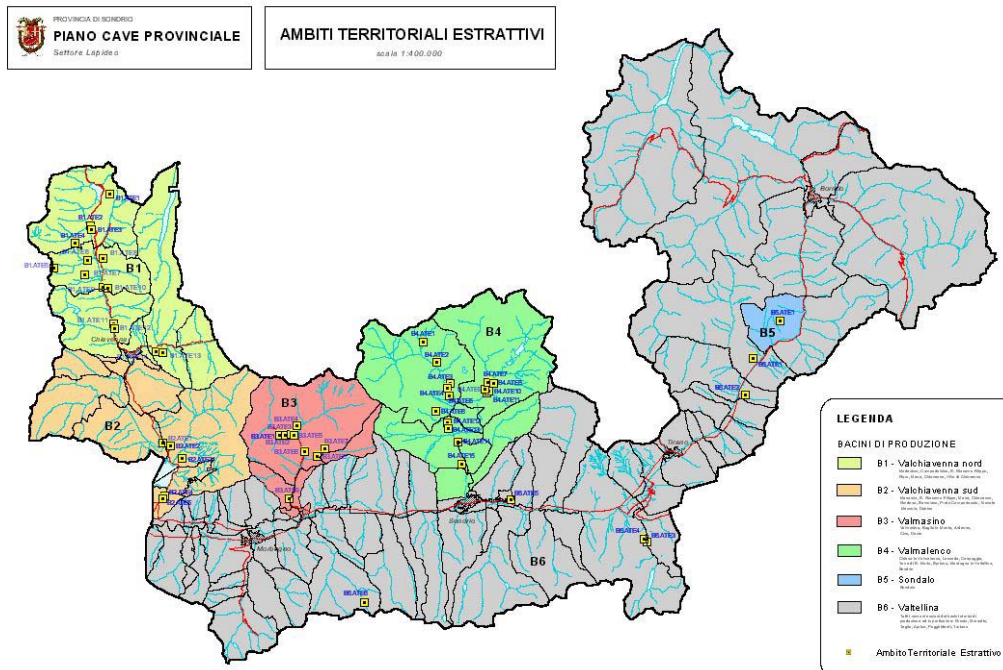
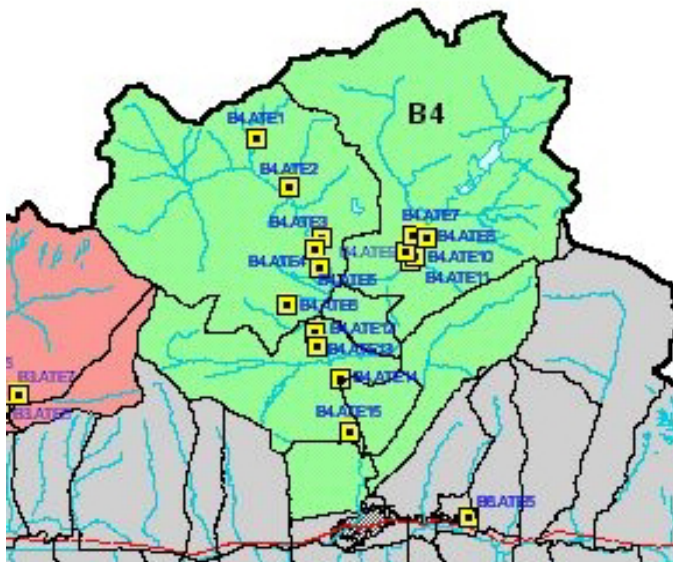


Figura C-10 – Localizzazione degli ATE in Valmalenco



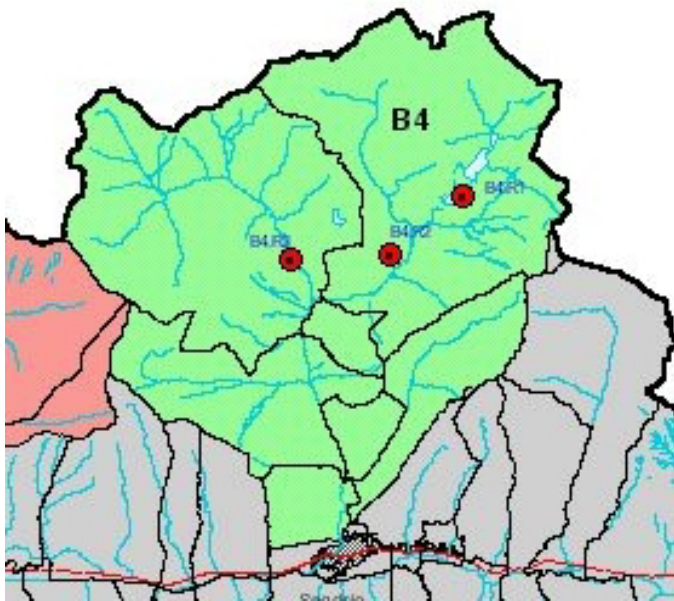
Per il polo estrattivo B4 della Valmalenco sono state individuati 15 ATE, elencati nella seguente Tabella C-11.

Tabella C-11 – ATE in Valmalenco

ATE	COMUNE	LOCALITÀ	MATERIALE	AREE ESTRATTIVE comprese nell'ATE	N. CAVE ATTIVE	PRODUZIONE ANNUALE PROGRAMMATA (m <sup>3</sup> /anno)
1	Chiesa V.	Alpe Fora – Sellette	Serpentinite	a1, a2	2	2'000+7'000
2	Chiesa V.	Sabbionaccio – Monsù	Gneiss	a	1	15'000
3	Chiesa V.	Agnisci	Serpentinite	a	1	7'000
4	Chiesa V.	Sasso Corvi	Serpentinite	a	5	30'000
5	Chiesa V.	Castellaccio	Serpentinite	a	1	13'000
6	Chiesa V.	Ove Malosse	Cloritoscisto (pietra ollare)	i1, i2, i3 (gallerie)	3	40+30+30
7	Lanzada	Dossi di Franscia	Serpentinite	a	2	7'000
8	Lanzada	Valbrutta	Serpentinite	a1, a2	2	6'000+9'000
9	Lanzada	Le Prese	Serpentinite	a	1	2'000
10	Lanzada	Cen	Serpentinite	a	in trovanti	1'000
11	Lanzada	Dosso Curadei	Calcere dolomitico	a	1	3'000
12	Torre S.Maria	Sasso Basci	Serpentinite	a1, a2	1	5'000
13	Torre S.Maria	Val Sora ( <b>sospeso</b> )	Oficalce	a	0	0
14	Torre S.Maria	Fontanino – Valle del Pettine	Gneiss	a	1	1'000
15	Torre S.Maria	Cagnoletti	Ortogneiss	a	0	1'000

Nella Tavola A-02.01.3 è riportata in scala 1:25'000 la collocazione delle cave indicate.

**Figura C-11 – Localizzazione delle CAVE DI RECUPERO in Valmalenco**



Nel Piano Cave individua anche le cave di recupero (Figura C-11) che risultano le seguenti:

1. località Campo Moro a Lanzada;
2. località Valena a Lanzada;
3. località Sotto Ciata a Chiesa Valmalenco.

#### **C-8.2. PIANO CAVE PROVINCIALE – SETTORE INERTI**

La proposta di Piano Cave Provinciale - settore inerti è stata adottata definitivamente dalla Provincia di Sondrio con Delibera del Consiglio Provinciale del 18 marzo 2002, n.15 e trasmessa alla Regione Lombardia in data 17 aprile 2002.

Il nuovo Piano cave - Settore Inerti avrà validità decennale e sarà costituito da due parti:

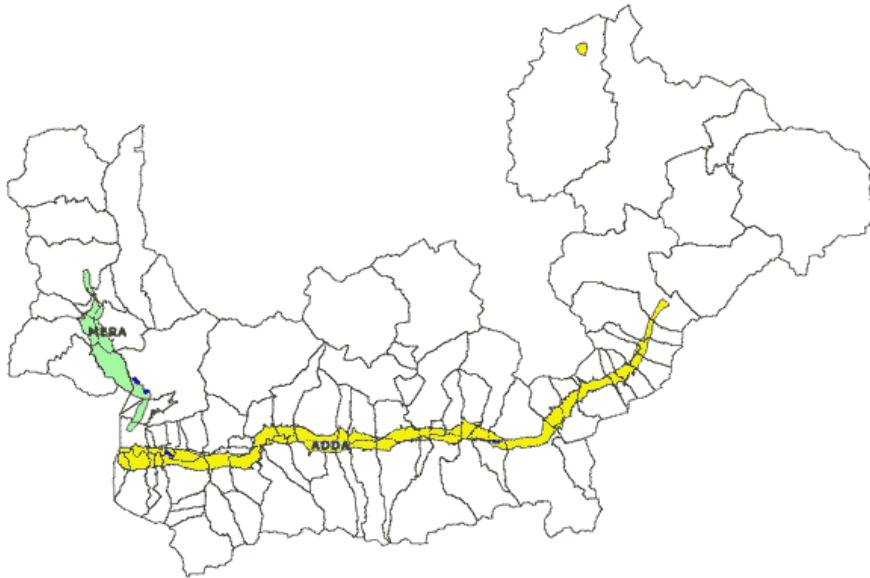
1. la prima parte di *analisi*, composta dai volumi 1 e 2 (Relazione Tecnica Generale - Elementi Istruttori);
2. la seconda parte di *progetto*, costituita dal volume 3 (Proposta di Piano Cave).

Fino alla data di esecutività del nuovo Piano Cave - Settore Inerti, che si avrà dopo l'approvazione e la pubblicazione del medesimo da parte della Regione



Lombardia, conserva la propria efficacia, solo ed esclusivamente per il settore inerti, il Piano Cave del 1990, revisionato nel 1996, così come previsto dall'art. 42 comma 2 della Legge Regionale n.14/98.

**Figura C-12 – Individuazione delle cave di inerti in Valtellina**



### **C-8.3. CATASTO DELLE CAVE**

L'esperienza maturata nell'ultimo decennio dalle amministrazioni pubbliche e dai soggetti privati, impiegati nella gestione delle attività estrattive, ha evidenziato la necessità di disporre di una banca dati capace di fornire informazioni, in modo chiaro e completo, riguardo le cave attive e le cave cessate presenti sul territorio lombardo. La L.R. 14/98 ha accolto questa esigenza disponendo l'istituzione, presso la Regione Lombardia, del primo Catasto delle cave.

L'art. 27 comma 2 della L.R. 14/98 demanda alle Province la redazione dell'Inventario delle cave attive e delle cave cessate, per il territorio di competenza, sulla base dei criteri di gestione ed attuazione emanati dalla Regione Lombardia con Delibera di Giunta Regionale del 4 maggio 2001, n.7/4492, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia in data 21 maggio 2001.

Il catasto delle cave sarà costituito, su base informatica, da una banca dati inerente allo stato giuridico-amministrativo, alla tipologia di produzione, alle

finalità di recupero relativi alla cava o alla ex cava e da elaborati cartografici in modo da consentirne la localizzazione e l'individuazione territoriale.

Dal punto di vista operativo la predisposizione e l'aggiornamento continuo del catasto regionale informatico sarà effettuato dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale., sia ai fini di un raccordo con il sistema informativo territoriale e/o ambientale regionale, sia per la messa a disposizione delle informazioni a favore delle varie utenze cui ne sarà consentito l'accesso.

La Provincia di Sondrio ha già provveduto a realizzare l'Inventario delle cave attive (censite 42 attività estrattive), aggiornato al 15 marzo 2002, che si compone delle schede di ogni singola cava e della relativa rappresentazione cartografica, e l'Inventario delle cave cessate (censite 60 attività estrattive), aggiornato all'agosto 2002.

**Figura C-13 – Localizzazione bacini lapidei i Valmalenco**



**Tabella C-12 – Inventario cave attive settore lapidei**

<b>B4 - BACINO VALMALENCO</b>			
B4.ATE1	Alpe Fora - Sellette	Chiesa Valmalenco	3 cave di serpentino
B4.ATE2	Sabbionaccio	Chiesa Valmalenco	1 cava di gneiss
B4.ATE3	Agnisci	Chiesa Valmalenco	2 cave di serpentino
B4.ATE4	Sasso Corvi	Chiesa Valmalenco	1 cava di serpentino
B4.ATE5	Castellaccio	Chiesa Valmalenco	1 cava di serpentino
B4.ATE7	Dossi di Franscia	Lanzada	2 cave di serpentino
B4.ATE8	Valbrutta	Lanzada	3 cave di serpentino
B4.ATE9	Le Prese	Lanzada	1 cava di serpentino
B4.ATE10	Cen	Lanzada	1 cava di serpentino
B4.R1	Campo Moro	Lanzada	1 cava di serpentino

<b>B4 - BACINO VALMALENCO</b>			
B4.ATE14	Fontanino	Torre S. Maria	1 cava di gneiss
B4.ATE12	Sasso Basci	Torre S. Maria	1 cava di serpentino

Per quanto riguarda le cave attive settore inerti, non ne risultano presenti in Valmalenco (Figura C-12).

#### **C-8.4. LE ESIGENZE SPECIFICHE DI PROGETTO**

Per quanto riguarda le esigenze specifiche di progetto relativamente all'esigenza di materiale per gli interventi in progetto, si rimanda al successivo capitolo D-2.8.

Si precisa che le scelte progettuali della presente progettazione si sono fondate anche sulla necessità di ridurre le entità di movimento materiali privilegiando opere di stabilizzazione dei versanti e controllo dell'erosività dell'alveo complementari a quanto già realizzato. Le necessità di apporto di materiale da cave di prestito sono state pertanto ridotte al minimo, secondo le necessità elencate nella Tabella D-3 del capitolo sopra detto.

In particolare sarà necessario approvvigionare circa 6'000 m<sup>3</sup> di massi dalle cave della Valmalenco e/o della Valbrembana per la formazione delle scogliere a coltello.

Non sarà invece necessario reperire siti di discarica.

#### **C-9. PIANO TRASPORTI**

##### **C-9.1. STRADE E FERROVIE**

Il sistema della mobilità in Valtellina è impostato soprattutto sulla rete stradale: l'unica alternativa per l'accesso alla Valtellina è la linea ferroviaria Milano-Lecco-Colico-Sondrio-Tirano delle FF.SS., caratterizzata da notevole inadeguatezza (binario unico da Sondrio a Tirano).

La Valtellina si colloca fra i percorsi nord-sud del San Gottardo e del Brennero, entrambi interamente autostradali. Il territorio in esame non è interessato da

itinerari di transito; il Piano della Viabilità Regionale ritiene prioritaria la connessione all'altezza di Tirano, attraverso il passo dell'Aprica, dei due grandi itinerari di accesso reciproco fra area montana e pianura Padana: Lecco-Colico-Sondrio-Tirano e Lovere/Pisogne-Breno-Edolo.

Figura C-14 – Assi viarie in Valtellina



Innestata sulla struttura viaria portante e sui principali collegamenti interregionali, la viabilità di fondovalle ha la funzione principale di collegare ad essi il capoluogo di provincia e i centri urbani situati alla confluenza con la valle principale, nel caso di valli laterali con una propria struttura demografica rilevante.

La Valmalenco è servita dalla S.P. 15 (Sondrio-Chiesa in Valmalenco) che ne costituisce l'unica via di accesso; non esiste infatti alcun collegamento intervallivo.

Figura C-15 – Collegamenti internazionali e intervallivi



La forte criticità del sistema dei trasporti in provincia di Sondrio è stata evidenziata che dal Piano Generale dei Trasporti. Le opere che sono state previste dal PGT per il territorio sondriese toccano il sistema ferroviario, stradale e autostradale. In effetti, dall'indicatore infrastrutturale relativo soprattutto alla rete stradale (52,9) emerge una forte sofferenza e una grossa criticità: si viaggia su di una rete stradale di fatto obsoleta, progettata e realizzata per altri volumi di traffico, per altre tipologie di automezzi, e che richiede urgenti interventi di riqualificazione e di aggiornamento.

Anche l'unica linea ferroviaria che attraversa la provincia di Sondrio, strutturalmente deficitaria, sarà ripristinata a breve secondo il PGT così da colmare anche in questo caso il divario tra i bisogni della domanda e la capacità della rete.

### C-9.2. IMPIANTI A FUNE

Secondo il Piano Regionale dei Trasporti, a partire dal 1965 si è verificato un

massiccio incremento degli impianti a fune in tutta la Regione con un aumento di oltre il 400% nel ventennio successivo. Degli oltre 400 impianti in esercizio oltre 300 sono sciovie; la restante parte è costituita da seggiovie e, in misura minore, da cabinovie e funivie. Funicolari ed ascensori costituiscono una percentuale esigua (circa 1% del totale). Essendo il trasporto con gli impianti a fune strettamente connesso con attività turistico-sportive, lo sviluppo di questo settore è essenzialmente dovuto alle iniziative di imprenditori privati.

Nella provincia di Sondrio é localizzato oltre il 30% degli impianti dell'intera regione. Di questi, quasi l'80% è costituito da sciovie, le seggiovie sono poco meno del 15%, le funivie non raggiungono il 10%. I vari tipi di impianto trasportano complessivamente oltre 80.000 viaggiatori/ora (più del 30% del totale regionale).

Gli impianti siti nella Valmalenco, censiti nel Piano Regionale dei Trasporti, sono riassunti in Tabella C-13 ove sono riportati: il comune, il tipo e la denominazione dell'impianto, la lunghezza, il dislivello (con le relative quote di inizio e fine percorso), la portata e l'anno di scadenza della concessione. Gli impianti si trovano nei comuni di Caspoggio (7), Chiesa Valmalenco (8), Lanzada (3), coprono un dislivello medio di circa 220 m con una lunghezza media di circa 800 m. La portata media è di poco superiore a 600 viaggiatori/ora.

**Tabella C-13 – Impianti a fune nella Valmalenco**

COMUNE	TIPO DI IMPIANTO E DENOMINAZIONE	LUNGH. (m)	DISLIVELLO (m)	PORTATA (viagg/ora)
Caspoggio	segg. Caspoggio-S. Antonio	712	236 (1032 1268)	300
Caspoggio	segg. S. Antonio-Piazzo Cavalli	1009	385 (1267 1648)	533
Caspoggio	sciovia S. Antonio-Crapadei	443	112 (1509 1621)	447
Caspoggio	sciovia Piazza Cavalli	226	54 (1784 1838)	720
Caspoggio	sciovia Piazza Cavalli-Dosso dei Galli	978	286 (1810 2196)	600
Caspoggio	sciovia del Sole	553	146 (1554 1700)	720
Caspoggio	sciovia S. Elisabetta	942	170 (1190 1360)	720
Chiesa V.	funivia Costi-Alpe Palù	2650	980 (1030 2010)	420
Chiesa V.	sciovia Primolo		145 (1300 1445)	
Chiesa V.	sciovia Barchi-Alpe Palù	1482	307 (1712 2019)	600
Chiesa V.	sciovia Campo Scuola Palù	154	30 (1976 2006)	600
Chiesa V.	sciovia Baby Gere	160	18 (912 930)	600
Chiesa V.	sciovia del Dosso	291	111 (2003 2114)	720
Chiesa V.	sciovia Bracciasco	180	31 (1536 1567)	720
Chiesa V.	segg. Pedrana Barchi	750	176 (1534 1710)	800 (900)
Lanzada	sciovia Dosso dei Vetti	1482	403 (1918 2321)	600
Lanzada	sciovia Scerscen	565	132	720
Lanzada	funivia Alpe Palù-Cima Motta	1100	356 (1545 1901)	600

Numerose concessioni sono scadute nel periodo 1981÷1995 e non si hanno conoscenze sull'eventuale rinnovo.

### **C-9.3. LE ESIGENZE SPECIFICHE DI PROGETTO**

Gli interventi di progetto non necessitano della formazione di nuove strade o della modifica di quelle esistenti, tranne l'adeguamento delle piste di accesso alla Val Torreggio da utilizzare per la realizzazione degli interventi di progetto e per la successiva manutenzione e gestione del bacino, nonché fruizione dello stesso (si veda il successivo capitolo D-2.7).

## **C-10. NORMATIVA URBANISTICA**

### **C-10.1. LEGGE PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO**

La legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (modificata ed integrata dalla L.R. 22/2006), "Legge per il governo del territorio", *“detta le norme di governo del territorio lombardo, definendo forme e modalità di esercizio delle competenze spettanti alla Regione e agli enti locali, nel rispetto dei principi fondamentali dell'ordinamento comunitario e statale, nonché delle peculiarità storiche, culturali, naturalistiche e paesaggistiche che connotano la Lombardia”*.

La legge in oggetto modifica il ruolo della Regione e quello degli Enti locali relativamente al governo del territorio: alla Regione vengono attribuiti prevalentemente compiti di indirizzo, orientamento generale e supporto agli Enti locali (Comuni, Consorzi di Parco, Comunità Montane, Province), chiamati al compito di esaminare ed autorizzare i singoli progetti di trasformazione del territorio nelle zone sottoposte a vincolo paesaggistico.

Il provvedimento sostituisce la vecchia legge urbanistica e 24 leggi connesse, in vigore dal 1975. Un vero e proprio testo unico, a disposizione di Enti e tecnici del settore, che unifica anche tutta la normativa prima frammentata in numerose leggi e semplificherà le procedure.

**Comune** - Per attuare questo principio nasce a livello comunale il Piano di governo del territorio (Pgt), che andrà a sostituire il Piano regolatore generale

(Prg): uno strumento flessibile proiettato verso le scelte di sviluppo della comunità locale, di durata quinquennale e che si articola nel documento di piano, nel piano delle regole ed in quello dei servizi. Tre strumenti di pianificazione, ciascuno con la propria autonomia di gestione.

La procedura di approvazione del Pgt è molto semplice, tutta risolta in ambito comunale. Viene abolita ogni forma di approvazione superiore, salvo una verifica di conformità col piano provinciale.

**Provincia** - In ambito provinciale la normativa resterà sostanzialmente immutata sulla base dei piani territoriali provinciali, oggetto di una recente legislazione regionale.

**Regione** - In ambito regionale tutto viene ridisegnato in base ai contenuti del Piano territoriale regionale, un atto di "conoscenza" e di programmazione, con il quale la Regione indica gli elementi essenziali del proprio assetto territoriale ed orienta la pianificazione comunale. "La Regione - ha sottolineato il presidente Formigoni - abbandona il ruolo di controllore delle scelte di pianificazione dei Comuni per assumere il compito di programmatore degli interventi a sostegno dello sviluppo, della promozione e verifica della sostenibilità territoriale ed ambientale per quanto riguarda i vincoli e per le scelte infrastrutturali e le localizzazioni strategiche".

**Sussidiarietà** - Tutti i passaggi della nuova legge si basano sul principio della sussidiarietà: sussidiarietà verticale con la ripartizione delle competenze e delle responsabilità fra i vari livelli di governo; sussidiarietà orizzontale applicando il criterio di distribuzione del potere tra pubblica amministrazione e società civile, con la valorizzazione e l'ampliamento degli spazi di libertà e responsabilità dei cittadini rispetto al ruolo delle istituzioni.

**Partecipazione dei cittadini** - Nel corso delle procedure di approvazione degli strumenti di pianificazione e programmazione è garantita la partecipazione dei cittadini, con la possibilità dell'autocertificazione nelle pratiche edilizie, con la presentazione di proposte ed istanze e con l'accesso al Sistema informativo territoriale (Sit).

**Ambiente** - Particolare attenzione è stata rivolta alla tutela dell'ambiente. Si punta sul recupero delle aree dismesse per non aumentare indiscriminatamente



le volumetrie. Si applicano, in altri termini, i concetti della cultura del recupero e della minimizzazione del consumo del suolo coerentemente con l'utilizzazione ottimale delle risorse del territorio. In questa ottica saranno attribuiti vantaggi a quei Comuni che proporranno interventi di edilizia bioclimatica o finalizzati al risparmio energetico.

**Compensazione** - L'introduzione del concetto di compensazione è uno dei punti più qualificanti del progetto. In particolare troverà applicazione a livello comunale nei diritti edificatori e consentirà il riequilibrio economico fra i cittadini permettendo di superare le disparità di trattamento fra i proprietari di aree, che hanno sempre accompagnato le scelte di natura territoriale. Nell'ambito del Piano territoriale regionale (Ptr) questo strumento permetterà di conseguire il riequilibrio delle condizioni economico-sociali. Il Ptr può individuare forme di compensazione economico-finanziaria a favore degli Enti locali ricadenti in ambiti oggetto di previsioni che limitano, ad esempio per ragioni di natura ambientale, le possibilità di sviluppo.

**Priorità** - La realizzazione di infrastrutture prioritarie e gli interventi di potenziamento del sistema di mobilità avranno la prelazione su ogni altra difforme previsione contenuta nei piani provinciali, nei piani di governo e nei piani territoriali di coordinamento dei parchi regionali.

Nella seduta del 6 luglio 2006, il Consiglio Regionale della Lombardia ha approvato le modifiche alla legge urbanistica (LR 12/2005). Il progetto di legge introduce “modifiche e integrazioni alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 - Legge per il governo del territorio”.

Una scheda esplicativa illustra le principali innovazioni presenti nel progetto di legge:

- modifiche e integrazioni volte a definire meglio la fase transitoria della legge, ovvero fino a che gli enti territoriali non si siano dotati dei nuovi e rispettivi strumenti di pianificazione previsti: nuovi commi aggiunti all'art. 25, relativo proprio alla fase transitoria, e modifiche all'art. 92 in materia di Programmi Integrati di Intervento (PII);
- modifiche relative ai piani territoriali regionali d'area (art. 20), che

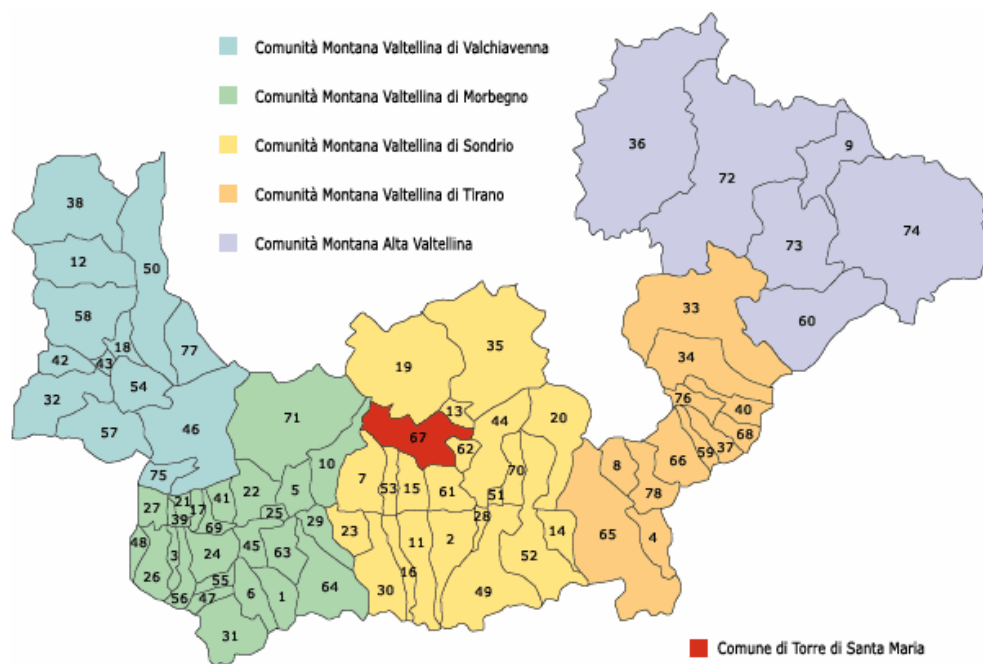
introducono la possibilità per la Regione di approvarne anche prima dell'entrata in vigore del Piano Territoriale Regionale (PTR), garantendo in ogni caso l'applicazione delle procedure di valutazione ambientale già previste dall'art.4 della legge;

- nuova disciplina della competenza per l'approvazione dei piani attuativi comunali (art. 14), attribuita al Consiglio e non più anche alla Giunta, siano essi conformi o meno al Piano di Governo del Territorio (PGT) comunale;
- modifiche che interessano l'attività agricola (art. 62): si chiarisce la possibilità di utilizzare la Denuncia di Inizio Attività (DIA) anche per gli interventi in aree agricole, sia per i terreni in proprietà che per quelli in affitto, escluse solo le nuove costruzioni;
- esplicita possibilità per i Comuni di effettuare varianti allo strumento urbanistico in fase transitoria, per poter realizzare interventi di edilizia residenziale pubblica (art. 25, comma 8 ter).

### C-10.2. LA VAL MALENCO

La Valmalenco ricade nell'ambito della comunità montana della Valtellina di Sondrio, che comprende i comuni indicati in giallo nella seguente.

Figura C-16 – Comunità Montane



Le comunità montane sono state istituite con legge 3 dicembre 1971 n.1102; esse si propongono lo sviluppo socio-economico delle zone montane attraverso il metodo della programmazione.

Dal punto di vista urbanistico si sottolinea che il piano urbanistico è normalmente facoltativo e, abbracciando l'intero comprensorio montano, si configura essenzialmente come piano di direttive che non sostituisce i piani regolatori generali di singoli comuni inclusi nelle zone montane. La Comunità Montana non ha provveduto alla stesura di alcun piano per la Valmalenco.

Non esistendo alcuna indicazione circa l'adozione a breve di piani a livello sovracomunale, si fa riferimento agli unici strumenti urbanistici vigenti in Valmalenco ossia ai piani regolatori generali dei comuni di:

- Chiesa Valmalenco,
- Lanzada,
- Caspoggio,
- Torre S. Maria,
- Spriana,
- Montagna in Valtellina.

Il piano, alla luce della legge urbanistica n.1150/1942 e delle altre leggi settoriali sulla materia, riguarda essenzialmente:

- le localizzazioni con cui determinate aree vengono destinate a sede di opere o impianti pubblici;
- la zonizzazione con cui viene effettuata la divisione in "zone" del territorio comunale;
- la ricognizione del patrimonio culturale e ambientale che deve individuare le zone di interesse paesaggistico nonché i complessi storici, monumentali, ambientali ed archeologici, con la previsione dei relativi vincoli;
- la ricognizione del patrimonio urbanistico-edilizio da recuperare: devono individuarsi le zone ove è opportuno il recupero del patrimonio edilizio ed urbanistico esistente mediante interventi rivolti alla conservazione, al risanamento, alla ricostruzione e alla miglior utilizzazione del patrimonio stesso;

- le norme per l'insediamento per l'attività commerciali;
- le norme per l'attuazione del piano.

Con riferimento alla zonizzazione, il D.P.R. n.1444 del 02/04/1968 definisce le seguenti zone:

- A- comprendenti le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale;
- B- comprendenti le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A;
- C- comprendenti le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi, che risultino inedificate;
- D- comprendenti le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilati;
- E- comprendenti le parti del territorio destinate ad usi agricoli;
- F- comprendenti le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.

In generale esiste una politica di pianificazione del territorio comune a tutta la Valmalenco. I vincoli di inedificabilità, l'impervietà del territorio, il generale limitato incremento di capacità insediativa prevista e la tendenza riscontrata ad un accentuato rispetto e valorizzazione del patrimonio storico esistente, comportano la limitazione delle aree di espansione (le zone C del D.P.R. 1444/68) a favore del "completamento" (le zone B del D.P.R. 1444/68) e della riqualificazione e protezione degli abitati (rispettivamente tramite i piani di recupero della legge n.475/78 e l'inserimento nelle zone A del D.P.R. 1444/68).

Più in dettaglio osserviamo che:

- il comune di Spriana é l'unico nel quale non sono previste aree di espansione: l'abitato è suddiviso nelle zone A e B cui fa da corona una fascia destinata all'agricoltura (zona E);
- nei comuni di Torre S. Maria e Marveggia alcune delle aree classificate come zona A sono regolate da piani di recupero; sono previste aree di espansione (zone C);
- i comuni di Chiesa Valmalenco, Caspoggio e Lanzada sono quelli di maggior richiamo turistico e come tali oggetto di futura espansione. Dalla

disposizione delle zone risulta come le amministrazioni abbiano agito in modo da concentrare lo sviluppo edilizio nelle aree rimaste libere all'interno dell'abitato. È prevista inoltre la riqualificazione dell'esistente mediante la redazione di piani di recupero.

### **C-10.3. LA PIANIFICAZIONE LOCALE (PRG E PIANO DI ASSESTAMENTO DELLA PROPRIETÀ SILVO-PASTORALE)**

#### **C-10.3.1. Generalità**

Per la pianificazione a livello locale si fa riferimento:

- agli strumenti urbanistici vigenti nel Comune di Torre di S. Maria;
- al Piano di assestamento della proprietà silvo-pastorale per le prescrizioni circa l'utilizzazione del legname, il piano dei tagli e delle migliorie.

Dalle indicazioni contenute negli strumenti urbanistici si evince che i lavori interessano aree per lo più a destinazione agricola e che le scelte di utilizzo dei materiali ottenuti dal diradamento locale dei boschi di proprietà comunale è pienamente conforme con quanto prescritto dalle norme del piano di assestamento. Il recupero inoltre di zone, seppur ristrette, a fruizione agricola risulta in linea con gli indicatori di incentivazione dell'attività contenuta nei documenti di piano.

#### **C-10.3.2. PRG**

La congruenza del progetto con la pianificazione locale fa riferimento alla pianificazione comunale e conseguentemente all'assetto reale del territorio.

Il PRG di Torre di Santa Maria risale al 1999 (approvazione variante generale con D.G.R. n. 46162 in data 08.11.1999), con 1<sup>a</sup> variante approvata con D.C.C. n. 38 del 15.10.2002.

Il livello di congruenza del progetto è funzione del grado di trasformabilità delle aree che sono interessate dallo stesso, considerando essenzialmente i siti dove sono ubicati gli ammassi instabili.

Nella seguente Figura C-17 è riportato uno stralcio della tavola di PRG relativa alle aree di interesse.



Gli interventi in progetto risultano pertanto compatibili con gli strumenti urbanistici locali vigenti.

### **C-10.3.3. Piano di assestamento della proprietà silvo-pastorale**

Il riferimento dal Piano di assestamento della proprietà silvo-pastorali deriva da considerazioni riguardanti le aree di intervento situate in destra idraulica a monte della confluenza con il T.Arcogliasco. Tali aree sono caratterizzate, dal punto di vista catastale, da vasti mappali di proprietà del demanio comunale. Essendo tale versante boscato nelle previsioni di intervento, si ritiene di poter dar corso alle direttive contenute nel “Piano di assestamento della proprietà silvo-pastorale” redatto dal dott. Calvetti di Bergamo nel 1983 per conto del Comune. Come, infatti, previsto in detto Piano, si potrà prevedere sui terreni di proprietà comunale un “piano dei tagli e delle migliorie” che, oltre ad approvvigionare legname per le opere, procuri un positivo effetto stabilizzante sui pendii ove si rilevi la necessità di alleggerire il peso sopportabile dal terreno.

## **C-11. ANALISI SOCIO-ECONOMICHE**

### **C-11.1. GENERALITÀ**

La fonte delle informazioni è costituita dai rilevamenti ISTAT dei censimenti 1971, 1981 e 2001.

I dati sono ricavati dalla pubblicazione dell'annuario statistico della Provincia di Sondrio pubblicato dalla Camera di Commercio, riferiti alla provincia di Sondrio.

Confrontando i dati degli anni '80 della Provincia con quelli riportati dalla comunità montana “Valtellina di Sondrio” (che interessa: - il fondo valle dell'Adda; - le aree in destra idrografica da Chiuro (sbocco della Val Fontana) a Berbenno in Valtellina (sbocco della Val Finale); - le aree in sinistra idrografica da Castello dell'Acqua (sbocco della Val Malgina) a Colorina (sbocco della Valmadre), si verifica che questi ultimi si discostavano in misura poco significativa dai valori provinciali.

### **C-11.2. POPOLAZIONE RESIDENTE ATTIVA E NON ATTIVA**

In generale la popolazione residente nella provincia di Sondrio ha subito un progressivo, anche se poco significativo, incremento negli anni '90, raggiungendo nell'anno 2000 un +0,68% rispetto al 1993.

Nell'anno 2000 la popolazione residente era suddivisa così come riportato nella seguente Tabella C-14. Dai dati si desume che la percentuale di popolazione in età lavorativa era il 68% del totale.

**Tabella C-14 – Suddivisione della popolazione residente (anno 2000)**

0÷14 anni	15÷39 anni	40÷64 anni	65 anni e oltre
25'484	63'848	57'543	30'703

Nel corso degli anni Novanta il mercato del lavoro di Sondrio ha mostrato un considerevole aumento degli occupati (dal 1993 al 2001 è passato da 70 mila a 77 mila unità, con una variazione percentuale del 9,7%) ed una crescita, seppur meno consistente, della forza lavoro (+6,42%). Nel contempo si è anche registrato una sorprendente diminuzione del numero dei disoccupati che sono passati da poco meno di 4 mila unità a circa 2 mila unità con una variazione pari a -45,98%.

### **C-11.3. LA BASE PRODUTTIVA E IL MERCATO DEL LAVORO**

#### **C-11.3.1. Generalità**

Analizzando più dettagliatamente la distribuzione settoriale dell'occupazione nell'area montana si nota che edilizia, turismo, produzione di energia idroelettrica ed alcuni comparti della Pubblica Amministrazione assumono un ruolo economico rilevante e si caratterizzano come assi portanti di tutta la struttura produttiva e occupazionale.

L'incremento occupazionale registrato tra il 1993 e il 2001 ha coinvolto il settore dell'industria (in particolare nelle trasformazioni industriali con una variazione di +19,4%) e il settore dei servizi (escluso il commercio). Il settore delle costruzioni ha registrato una non trascurabile flessione (-5,0%) ma è



soprattutto il settore del commercio che registra un calo considerevole (-18,7%). Anche il settore dell'agricoltura ha registrato una lieve flessione (-0,2%).

Nell'arco temporale di riferimento è possibile osservare lievi ridimensionamenti dei comparti: la quota di addetti in *agricoltura* è passata dal 5,5% del 1993 al 5,0% del 2001, l'*industria* ha registrato un decremento degli occupati dal 35,4% al 34,7% e il settore dei *servizi* ha visto crescere la sua incidenza sul totale dell'occupazione provinciale passando, nell'intervallo considerato, dal 59,1% al 60,3%. Se invece si considera la composizione dell'occupazione all'interno dei settori, si nota che, mentre il comparto delle trasformazioni industriali ha visto crescere il numero di addetti dal 18,5% al 20,2%, in quello delle costruzioni si è registrato un decremento considerevole da 14,3% a 12,4%. Analogamente all'interno del settore dei servizi, il commercio ha visto ridurre la sua quota di occupati da 16,1% a 12,0%.

### **C-11.3.2. Agricoltura**

Nonostante l'aliquota esigua della popolazione attiva dedicata all'agricoltura, il settore riveste un'importanza non marginale per:

- la mancanza di autentiche alternative produttive nelle aree più disagiate e poste alle quote più elevate,
- il fondamentale apporto al turismo,
- l'azione di salvaguardia e di monitoraggio territoriale e ambientale.

Nell'intera provincia l'agricoltura è caratterizzata da:

- superficie agraria utile (S.A.U.) piuttosto limitata in rapporto all'estensione della provincia, costituita da foraggere permanenti (oltre 70%) e in misura minore da seminativi e colture legnose specializzate;
- notevole escursione altimetrica e climatica che determina la suddivisione del territorio in tre livelli di produzione:
- fondo valle, con coltivo foraggero ed arboreo;
- mezza costa, con foreste e prati-pascoli;
- alpeggi, con prateria nivale;
- costi di produzione elevati in conseguenza delle difficoltà ambientali,

- dello stato di degrado di molte strutture produttive (vigneti, maggenghi, pascoli), della inadeguatezza delle infrastrutture, del grande frazionamento della proprietà. La produttività è inoltre modesta;
- prevalenza delle aziende ad indirizzo misto orientate preferenzialmente verso l'autoconsumo o comunque ad un mercato ristretto;
  - predominio del comparto zootecnico (bovino da latte) sul settore vitivinicolo e frutticolo.

### **C-11.3.3. Le attività industriali di trasformazione**

Rispetto ai corrispondenti parametri regionali la rilevanza delle attività industriali manifatturiere della provincia risulta modesta ma, come detto, in crescita. Infatti il numero di addetti in questo settore costituisce una percentuale molto ridotta rispetto al totale regionale (inferiore al 3%). Su livelli lievemente superiore è attestato l'artigianato la cui incidenza sul totale regionale risulta di circa il 4%.

Particolare rilievo assumono anche le attività riguardanti le industrie estrattive e le manifatturiere alimentari e tessili.

### **C-11.3.4. Il turismo**

La ricerca condotta per la redazione del "Piano e programma di ricostruzione, riconversione e sviluppo della Valtellina e delle zone adiacenti delle province di Como, Bergamo e Brescia dalle avversità atmosferiche dei mesi di luglio-agosto 1987 - Studi di base" è limitata alla ricognizione delle informazioni immediatamente utilizzabili al momento della programmazione. Non è stata perciò indagata l'influenza delle attività turistiche né sul reddito prodotto localmente né sul settore occupazionale; è stata valutata solamente l'offerta senza tener conto delle attività da considerarsi turistiche e la loro suddivisione in dirette e indotte.

Si riportano le considerazioni relative alla comunità montana n.23, Valtellina di Sondrio, di cui fanno parte i comuni della Valmalenco.

Le informazioni raccolte riguardano:

- ricettività alberghiera (riferita al 1988),

- strutture ricettive sussidiarie al comparto alberghiero (rif. al 1988),
- arrivi e presenze turistiche alberghiere (rif. agli anni 1985-1988),
- entità e tipologia degli impianti di risalita a fune (rif. al 1987),
- entità e tipologia delle piste di discesa e da fondo (rif. al 1987).

Nel Piano sono individuate due tipologie di accoglienza: quella alberghiera e quella ad essa sussidiaria. L'analisi del flusso turistico è però limitata al solo settore alberghiero (vedi Tabella C-15). Le elaborazioni, basate sui valori provinciali 1985-1988, hanno evidenziato l'accentuata stagionalità del flusso turistico il cui valore annuo è stimabile in circa 300'000 arrivi pari a 1,5 milioni di presenze. La brevità del periodo considerato non permette indicazioni di tendenza attendibili anche se si segnala per la Valmalenco una generale ripresa dopo gli eventi calamitosi dell'estate 1987.

**Tabella C-15 – Presenze turistiche alberghiere**

PERIODO	ANNO			
	1985	1986	1987	1988
<b>STAGIONE ESTIVA</b>				
arrivi	93'424	10'959	89'557	129'129
presenze	540'452	631'287	504'966	706'296
<b>STAGIONE INVERNALE</b>	85/86	86/87	87/88	
arrivi	160'617	165'411	181'064	
presenze	890'922	907'813	982'447	
<b>MOVIMENTO ANNUALE</b>	1985	1986	1987	1988
arrivi	296'657	297'370	278'134	
presenze	1447'434	1'592'053	1'480'725	

In Valmalenco l'unica area con caratteristiche di concentrazione significativa della ricettività alberghiera, é nel comune di Chiesa in Valmalenco, dove é localizzata la maggioranza assoluta (53%) del totale dei posti letto (2'237) della comunità montana (vedi Tabella C-16). Se ad essa si sommano le quote relative ai comuni di Caspoggio e Lanzada il grado di copertura sul totale di comunità montana sale al 77,5%, ma con un'offerta spostata verso un segmento qualitativamente basso di mercato (gli esercizi con al massimo 2 stelle offrono oltre il 75% del totale dei posti letto disponibili).

**Tabella C-16 – Ricettività alberghiera e sussidiaria nel territorio della Comunità Montana Valtellina Sondrio**

COMUNI	RICETTIVITÀ ALBERGHIERA		RICETTIVITÀ SUSSIDIARIA					
			RIFUGI - BIVACCHI		CAMPEGGI	COLONIE - OSTELLI		
	ESERCIZI	POSTI LETTO	ESERCIZI	POSTI LETTO	ESERCIZI	ESERCIZI	POSTI LETTO	

COMUNI	RICETTIVITÀ ALBERGHIERA		RICETTIVITÀ SUSSIDIARIA				
	ESERCIZI	POSTI LETTO	RIFUGI - BIVACCHI		CAMPEGGI	COLONIE - OSTELLI	
			ESERCIZI	POSTI LETTO	ESERCIZI	ESERCIZI	POSTI LETTO
Albosaggia	1	37					
Berbenno di Valtellina	2	44	1	21			
Caiolo							
<b>Caspoggio</b>	8	355				1	30
Castello dell'Acqua							
Castione Andevenno							
Cedrasco							
<b>Chiesa in Valmalenco</b>	27	1185	14	310			
Chiuro	2	50					
Colorina							
Faedo Valtellino							
Fusine			1	16			
Lanzada	7	192	10	584			
Montagna	1	15					
Piateda	1	13	3	52			
Poggiridenti	3	72					
Ponte in Valtellina	2	34	3	26		1	93
Postalesio							
Sondrio	6	240			1		
<b>Spriana</b>							
<b>Torre S.Maria</b>			3	115			
Tresivio			1	14			
COMUNITÀ MONTANA	60	2237	36	1138	1	1	123
PROVINCIA DI SONDRIO	397	17595					

L'indagine sulla ricettività sussidiaria o "extra-alberghiera", che non considera l'utilizzo di appartamenti per motivazioni turistiche, evidenzia la netta prevalenza di rifugi e bivacchi su ogni altra tipologia.

Nella Valmalenco (Tabella C-16) si hanno infatti:

- rifugi e bivacchi alpini (27 esercizi - 1009 posti letto),
- camping (0),
- case di vacanza per minori (1 esercizio - 30 posti letto),
- ostelli per la gioventù (0),
- villaggi turistici (0).

La provincia di Sondrio presenta un quadro decisamente consistente di impianti a fune, come risulta dai seguenti valori:

- 155 impianti,

- una portata oraria complessiva pari a circa 120'100 persone,
- uno sviluppo lineare degli impianti di circa 129 km.

All'interno della comunità montana Valtellina di Sondrio la maggior parte degli impianti (90%) si trova nelle aree di Caspoggio e Chiesa in Valmalenco-Lanzada.

Articolata è l'offerta di piste di discesa e da fondo (Tabella C-17), in particolare:

- area di Caspoggio: 8 piste di discesa pari a 12 km di lunghezza complessiva,
- area di Chiesa in Valmalenco-Lanzada: 11 piste di discesa pari a 14 km di lunghezza complessiva, 4 anelli da fondo pari a 33.5 km.

**Tabella C-17 – Piste di discesa e da fondo**

SKI AREA	PISTE DI DISCESA		PISTE DA FONDO	
	N. PISTE	LUNGHEZZA TOTALE (km)	N. ANELLI	LUNGHEZZA TOTALE (km)
Albosaggia	4	3.50	1	11.00
Sondrio			1	3.00
Caspoggio	8	12.00		
Chiesa-Lanzada	11	14.00	4	33.50
COMUNITÀ MONTANA	23	29.50	6	47.50
PROVINCIA DI SONDRIO	256	331.62		210.60

### **C-11.3.5. Le attività del terziario**

Nel terziario si distinguono:

- servizi per il sistema produttivo (imprese agricole, industriali) che rappresentano oltre il 10% del settore terziario,
- servizi per famiglie, meno del 60%,
- servizi di rete, di raccordo tra soggetti economici, più del 20%,
- servizi a destinazione collettiva, più del 10%.

Secondo una più recente indagine predisposta a scala provinciale dall'Unione Regionale delle Camere di Commercio e dalla Regione Lombardia, risultano in notevole sviluppo i servizi di rete e per il sistema produttivo già dagli anni '80.

#### **C-11.4. GLI EFFETTI DELLE OPERE IN PROGETTO**

Gli interventi in progetto comporteranno una riduzione delle condizioni di rischio e una riqualificazione generale della Val Torreggio, con il recupero delle aree attualmente degradate e abbandonate.

Le opere in progetto permetteranno di recuperare la fruizione del versante sinistro, mentre la zona di frana a dovrà comunque rimanere interdetta a qualsiasi attività. tuttavia, data anche la riduzione del rischio, molto rilevante risulta l'impatto di carattere sociale dell'opera in quanto la sua realizzazione comporterà un miglioramento qualitativo dell'ambiente vallivo con sicuri e consistenti effetti positivi sulle potenzialità e qualità turistiche e fruizionali dell'area sia da parte di esterni sia da parte di proprietari degli alpeggi.

## **D - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

### **D-1. I PROGETTI PREVISTI DALLA LEGGE VALTELLINA IN VALMALENCO**

#### **D-1.1. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI: SCHEDE DI PROGETTO**

Nel presente capitolo sono elencati gli interventi in progetto, così come sono stati definiti nel “Piano per la difesa del suolo e il riassetto idrogeologico della Valtellina” (si veda il Par.B-1 e il Par.B-2).

In generale i tipi di dissesto che hanno determinato i progetti di sistemazione riguardano principalmente:

- fenomeni di erosione d'alveo, di sponda e di versante;
- movimenti franosi;
- danni a manufatti in alveo.

Questi dissesti sono localizzati per la grande maggioranza dei casi nei comuni di Chiesa in Valmalenco, Lanzada e di Torre Santa Maria: circa il 30% dei casi interessa l'asta del Mallero.

Le caratteristiche di ciascun intervento sono state sintetizzate nelle Schede di Progetto riportate in ALLEGATO-A.

Lo schema logico di queste schede é illustrato nel presente paragrafo.

Prese a riferimento le proposte del “Piano Valtellina”, dopo aver suddiviso in più interventi i progetti più complessi ed estesi, sono stati elaborati:

1. le 27 Schede di Progetto indicate;
2. la Tav. S.02.02.1, in cui si confrontano gli interventi previsti dal Piano Valtellina e i progetti esaminati;
3. la Tav. S.02.02.2 su cui sono localizzate, suddivise per tipologia, le varie opere previste dagli interventi in progetto.

L'analisi dei progetti si è riferita a:

- a) schede del Piano Valtellina descrittive i dissesti e le soluzioni proposte;
- b) progetti preliminari redatti dai progettisti incaricati;

- c) aggiornamenti alla situazione attuale forniti dal Responsabile del Procedimento, facente parte dell'organico della Provincia di Sondrio.

L'analisi dello stato di dissesto e delle sue conseguenze ha comportato la comparazione delle relazioni di Piano (a) e di Progetto (b), alla luce degli aggiornamenti (c) forniti, in quanto:

- tra la redazione della scheda di Piano e del corrispondente progetto di massima spesso corre un intervallo di tempo cospicuo durante il quale possono essere intervenuti cambiamenti, con ovvia ricaduta sulla importanza e/o tipologia dell'intervento progettato che può essere diverso da quello proposto;
- le descrizioni spesso si integrano e, se considerate nel loro insieme, forniscono un quadro più completo della situazione in atto;
- i lavori sono stati in genere avviati e, in qualche caso, anche terminati.

Le schede si articolano su varie sezioni.

La sezione 0 riporta le informazioni per l'identificazione del progetto:

- numero d'ordine del progetto;
- numero d'ordine della corrispondente scheda del Piano Valtellina e nome dell'intervento;
- localizzazione dell'area oggetto dell'intervento, corso d'acqua o bacino idrografico interessato; area del bacino tributario e portata centennale stimata dal/i progettista/i;
- nome del/dei progettista/i;
- ente attuatore.

La sezione 1 fornisce:

- descrizione del dissesto e delle sue conseguenze secondo la scheda del Piano Valtellina;
- confronto fra le descrizioni del Piano Valtellina e dei progettisti (dissesti, conseguenze e opere esistenti o realizzate nel frattempo);
- giudizio sulla necessità dell'intervento formulato anche sulla base delle descrizioni del Piano Valtellina e dei progettisti.

La sezione 2 fornisce:

- descrizione degli interventi proposti dalla scheda del Piano Valtellina e



loro finalità;

- analisi di impatto articolata in:
  - giudizio sulla capacità dell'intervento, sia per tipologia sia per dimensioni, di sanare il dissesto;
  - parere sulla necessità di manutenzione degli interventi proposti;
  - evidenziazione di eventuali soluzioni alternative proposte dalla scheda di Piano;
  - individuazione dell'impatto sull'ambiente sia nella fase di costruzione che in quella di esercizio.

Nella sezione 3 che descrive i progetti e le loro finalità:

- sono stati considerati e confrontati i vari aspetti dell'elaborato progettuale: relazione geologica, relazione idraulica e idrologica, relazione tecnica e disegni esplicativi, stime economiche; eventuali incongruenze sono state segnalate in nota al piede delle schede;
- sono state individuate le tipologie delle opere in progetto secondo la numerazione del "Quaderno delle Opere Tipo - Opere di riassetto idrogeologico di Piano - Interventi di primo stralcio - Procedura A" della Regione Lombardia e del Ministero dell'Ambiente e del nuovo "Quaderno delle opere tipo di ingegneria naturalistica" approvato dalla Regione Lombardia il 29 febbraio 2000;
- sono state esplicitate le differenze tra l'intervento proposto dalla scheda di Piano e il progetto con riguardo ai diversi aspetti:
  - area di intervento;
  - tipologia delle opere;
  - dimensioni e finalità.

Nella sezione 4 è riportato lo stato di attuazione del progetto, con una descrizione tecnica degli interventi, una descrizione economica e l'indicazione dell'avanzamento dei lavori.

I 27 interventi in progetto sono così ripartiti tra i vari comuni:

- Chiesa Valmalenco (13);
- Torre S.Maria (7);
- Spriana (3);

- Lanzada (6);
- Caspoggio (1);
- Sondrio (2);
- Montagna in Valtellina (1).

Essi sono localizzati nella maggioranza dei casi lungo le valli secondarie (16 su 27): 20 interventi su 27 interessano direttamente insediamenti o infrastrutture.

I tipi di dissesto affrontati sono principalmente:

- erosioni di sponda e/o argini (12);
- erosioni di versante (7);
- danneggiamento o distruzione di briglie (6);
- movimenti franosi (17);
- alluvioni (3);
- trasporto solido (7).

Le proposte di intervento consistono in:

- sistemazioni d'alveo (19);
- difese di sponda (5);
- stabilizzazione di corpi di frana (6);
- sistemazione di versanti (9);
- ripristino di tombinature e/o costruzione di piazze di deposito (8);
- galleria a protezione della viabilità (1).

Un quadro di sintesi dei dissesti e degli interventi é presentato nella seguente Tabella D-1.

**Tabella D-1 – Quadro di sintesi degli interventi di progetto**

N. PROG. NELLO STUDIO	COMUNE/I	CORSO D'ACQUA	DISSESTO PRINCIPALE	TIPO DI INTERVENTO (PRIORITARIO)
1	Torre S. Maria, Sondrio	affl.	frane, erosione spondale	sist. alveo
2	Spriana, Montagna in Valtell.	affl.	erosione superf., frane	sist. alveo
3	Torre S. Maria, Spriana, Sondrio	Mallero	danni a opere trasv. (erosione spondale)	sist. alveo
4	Spriana, Torre S. Maria	Mallero	erosione al piede, frane	opere dif. spondale, sist. versante
5	Torre S. Maria	affl.	frane, alluvioni	sist. alveo, sist. corpi di frana, rif. tombinatura
6	Torre S. Maria	affl.	frane	sist. corpi di frana, sist. alveo/galleria
7	Torre S. Maria	affl.	frane, erosione spondale	sist. alveo, sist. versante
8	Torre S. Maria	affl.	frane, trasporto solido	sist. alveo, sist. versante

N. PROG. NELLO STUDIO	COMUNE/I	CORSO D'ACQUA	DISSESTO PRINCIPALE	TIPO DI INTERVENTO (PRIORITARIO)
9	Caspoggio, Chiesa Valmalenco	Mallero e Lanterna	erosione al piede, frane	sist. alveo
10	Chiesa Valmalenco	affl.	erosione spondale, alluvioni	sist. alveo
11	Chiesa Valmalenco	affl.	alluvioni, trasporto solido	sist. alveo
12	Chiesa Valmalenco	affl.	trasp. solido, alluvioni	sist. alveo
13	Chiesa Valmalenco		frane	sist. versante
14	Lanzada	Lanterna	erosione spondale	opere difesa spondale
15	Lanzada	affl.	trasp. solido, erosione spondale	sist. alveo, sist. corpi di frana
16	Lanzada	affl.	trasp. solido, frane	sist. alveo, sist. corpi di frana
17	Lanzada	affl.	frane	sist. alveo, sist. corpi di frana
18	Lanzada	affl.	trasporto solido, alluvioni	sist. alveo
19	Chiesa Valmalenco	Mallero	erosione spondale	sist. alveo
20	Chiesa Valmalenco		frane	sist. versante
21	Lanzada	affl.	trasporto solido, erosione superf., frane	sist. alveo, sist. versanti e corpi di frana
22	Chiesa Valmalenco		frane, erosione superf.	sist. versante, galleria
23	Chiesa Valmalenco	Mallero	frane, erosione spondale e superf.	opere difesa spondale sist. versante
24	Chiesa Valmalenco	affl.	erosione spondale, trasp. solido	sist. alveo
25	Chiesa Valmalenco	Mallero	erosione spondale e superf.	sist. alveo sist. versante
26	Chiesa Valmalenco	affl.	erosione spondale e superf., frane	opere difesa spondale, sist. versante
27	Chiesa Valmalenco	Mallero	erosione spondale	non considerato

Le opere proposte si rifanno, nella maggioranza, agli schemi costruttivi illustrati nel “Quaderno delle Opere Tipo” della Regione Lombardia, con ciò assicurando la messa in atto di tutti gli accorgimenti di mitigazione dell’impatto ambientale ivi consigliati.

## D-1.2. COORDINAMENTO DEGLI INTERVENTI

### D-1.2.1. Coordinamento funzionale

Dall’esame dei progetti, si nota che il dimensionamento delle opere nell’alveo del Mallero non tiene conto delle conseguenze della futura realizzazione di opere di difesa né nelle valli secondarie né lungo il Mallero stesso; è quindi naturale chiedersi se sia effettivamente necessario correlare opere progettate separatamente.

La realizzazione delle sistemazioni delle valli secondarie è in molti casi fondamentale per la costruzione, l'efficacia e la sicurezza degli interventi lungo il corso dei torrenti Mallero e Lanterna.

È il caso dei progetti che intervengono su aree fortemente dissestate come il n. 6 (T.Torreggio) o il n. 21 (Ruinon del Curlo).

In particolare per il T.Torreggio, oggetto del presente SIA, si è prodotta una relazione dettagliata in cui è riportata l'analisi dei rischi attuali e residui in seguito alla progettazione, che tiene conto anche delle conseguenze in Mallero di un'eventuale tracimazione di uno sbarramento dovuto a un crollo che ostacolasse l'alveo similmente a quanto occorso nel 1987 (si vedano l'Atto B.02.00 "Relazione idraulica" e l'Atto A.02.01 "Relazione sullo stato dei luoghi, analisi dei rischi attuali e residui" del progetto definitivo). Tali analisi sono sintetizzate anche nei paragrafi successivi.

Nel caso dei progetti n.5 (T.Venduletto), 11/12 (Valle di Somprato), 17 (Valle dei Cristalli), 18 (Valle Spini), 22 (Sasso del Cane) e 24 (T.Vallascia), i dissesti non arrivano a modificare sensibilmente il funzionamento delle opere nei corsi d'acqua principali, ma determinano situazioni di rischio per le infrastrutture viarie, fondamentali, oltre che per il normale svolgimento delle varie attività della valle, anche per le operazioni di costruzione e manutenzione delle opere in Mallero (o Lanterna).

I restanti interventi sulle valli secondarie e sui versanti si possono considerare a sé stanti nel senso che, in relazione a quanto illustrato nei progetti e riportato e commentato nelle Schede di Progetto, dovrebbero sanare condizioni di dissesto per lo più limitate alla singola valle e non in grado di creare danni consistenti alle infrastrutture. Sono gli interventi n. 1 (T.Valdone), 2 (T.Antognasco), 7 (T.Dagua), 8 (Valle Sora), 10 (T.Secchione), 13 (muri a secco di Montini, Faldrini, Somprato), 15 (Valle della Pisa), 16 (Valle dei Ciatéli), 20 (muri a secco di Curlo, Pedrotti, Vassalini) e 26 (T.Entovasco).

**Tabella D-2 – Numerazione dei progetti secondo il SIA e il Piano Valtellina, indicazione delle aree d'intervento e dei progettisti incaricati**

N. progetto nel Piano Valtellina	N. scheda nel SIA	Descrizione	Progettisti incaricati
ML/2/2 o ML/2/5,6,2 c	26	-	Baggini, Scenini, Mazza - Francani, De Pascalis

N. progetto nel Piano Valtellina	N. scheda nel SIA	Descrizione	Progettisti incaricati
ML/2/5 o ML/2/5,6,2 a	25	-	“
ML/2/6 o ML/2/5,6,2 b	23	-	“
ML/2/5,6,2 d	27	-	“
ML/2/23,24,25	19	Torrente Mallero dal ponte sul Giovello fino al cimitero di Chiesa Valmalenco	“
ML/1,2/2 ML/2/29	9	Torrente Mallero dal cimitero di Chiesa Valmalenco fino al ponte sulla strada provinciale di Torre santa Maria	“
ML/5/1	4	T.Mallero da ponte sulla strada provinciale fino a Scilironi	Benetti, Dell'Andrino - Marchetti
ML/5,6/1...8	3	T.Mallero da Scilironi a Sondrio	“
ML/3/1	21	Torrente Ruinon del Curlo	Balgera, Patriarca - Azzola
ML/2/32	12	Valle di Somprato	Erba, Valli - Merizzi
ML/2/33	24	Vallascia	“
ML/3/14	15	Valle della Pisa	“
ML/3/15	17	Valle dei Cristalli	“
ML/3/16	16	Valle dei Ciateli	“
ML/2/10	10	Torrente Secchione	“
ML/6/2	5	Torrente Venduletto	“
ML/6/1	7	Torrente Frisigaro (o Dagua)	“
ML/4,6/1	1	T.Valdone da quota 1300 m fino a Cagnoletti	Bogetti - Vitale
ML/6/3	8	Torrente Valle Sora	“
ML/5,7/1	2	Val di Tognò (torrente Antognasco)	“
ML/3/8...12	14	Torrente Lanterna	Andreoletti - Duico
ML/3/2	18	Valle Spini	“
ML/2/4	22	Strada che collega Chiesa Valmalenco con San Giuseppe in località Sasso del Cane	Ioli - Azzola
ML/?? (Val Somprato)	11	-	Baggini - Valentini
ML/2/20	13, 20	-	“
ML/6/12	6	Torreggio	Studio Paoletti – Eatec – Prof. geol. L.Griffini
NOTE:			
<p>(1) La progettazione delle schede di Piano è confluita in un incarico complessivo comprendente le schede 12, 15, 16, 17, 24 e, stante l'importo complessivo assolutamente esiguo, non ha avuto seguito dopo la progettazione preliminare -anno 1996. Tutto il finanziamento è andato alla scheda progetto 12 ML/2/32 già descritta</p> <p>(2) Gli interventi di cui alle schede n. 23, 25, 26 e 27 sono stati affidati ad un unico gruppo di progettazione con la dizione generica di tipo geografico “Torrente Mallero da Chiareggio a ponte sul Giovello.</p>			

## **D-2. SCHEDA DI PROGETTO N.6 – VAL TORREGGIO**

SCHEDA N.	ML/6/12
Comuni interessati:	Torre Santa Maria
Frazioni:	
Località:	Val Torreggio
Corso d'acqua:	T.Torreggio
Area del bacino tributario:	25,97 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	121 m <sup>3</sup> /s per T = 200 anni
Progettista:	Studio Paoletti Ingegneri Associati Estatec s.r.l. Prof. Geol. Lamberto Griffini
Ente attuatore:	Regione Lombardia (in seguito la Provincia di Sondrio)

### **D-2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

L'area interessata dall'intervento è ubicata nella Provincia di Sondrio, interessa un territorio di forma allungata che si estende per circa 2,5 km lungo l'asta del Torreggio, con larghezza di fascia di circa 1,0 km dalla quota 750 m s.m. del fondo valle Mallero alla quota 1'400 m s.m. circa dell'Alpe Son.

Il sistema insediativo è caratterizzato dalla presenza di due abitati (le fraz. Ciappanico e Dosso di Torre S.Maria) oltre che di una serie di cinque alpeggi (Braccia, Masoni, Masoni Corlatti, Alpe Son e Case Pirola) in successione lungo la fascia di versante sinistro tra le quote 950 m s.m. e 1'400 m s.m..

In termini di accessibilità ed interconnessione complessiva l'ambito risulta ben servito dai collegamenti a carattere comunale e dalle piste di cantiere preesistenti e realizzate per le opere degli anni 1987÷1994.

L'accesso dall'esterno è garantito dalla strada comunale per Ciappanico e Dosso che si stacca in sinistra dalla zona di Torre di S.Maria.

Si possono distinguere tre ambiti omogenei:

1. un ambito terminale della porzione di Torreggio e valle sotto quota 850 m s.m. (fine opere esistenti);
2. un ambito intermedio che comprende i versanti delle frane A e B, pur

caratterizzato da due sub-ambiti in quanto il versante A è privo di insediamenti mentre il versante B risulta parzialmente antropizzato;

3. un ambito di alta valle, sopra le quote 1'000 m s.m. (a monte di Masoni Corlatti e della confluenza Arcogliasco) ove la valle si presenta ancora non interessata da opere e caratterizzata da dissesti di minor impatto.

Potrebbe essere aggiunto ai precedenti un quarto ambito (frane C ed E) ove tuttavia la scelta progettuale perseguita è il non-intervento (opzione “0”) in considerazione delle evoluzioni che i dissesti hanno avuto (le colate di zona C sono oggi interessate da vegetazione in forte crescita come analogamente i versanti di frana E come testimoniato sia dai rilievi a terra eseguiti sia dalle foto aeree dell’ottobre 2001).

Come detto il primo ambito risulta fortemente caratterizzato dalle opere realizzate in tre fasi dal 1987 al 1994 e dal punto di vista morfologico la valle si presenta con larghezza modesta ed incassata tra versanti con pendenze prossime al 100% su cui, in sponda sinistra, insistono le abitazioni di Dosso.

Il secondo ambito è pesantemente caratterizzato dalle zone di frana A e B e contemporaneamente di forte interesse silvo-pastorale e fruizionale nel caso di riduzione del rischio (versante B).

Il terzo ambito risulta tipico delle valli alpine con presenza di alpeggi inseriti in contesto di pascoli tra cui si interpongono pietraie e zone boscate. Al terzo ambito si accede unicamente per sentieri e mulattiere non carrabili.

## **D-2.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE**

### **D-2.2.1. Generalità**

Nel presente capitolo vengono sintetizzati i caratteri geologici, strutturali geomorfologici e della dinamica geomorfologica che caratterizzano la valle del Torreggio e che tanta parte hanno nell’evoluzione dei dissesti che interessano quest’area, descritti nell’Atto B.03.01 “*Relazione Geologica*” del progetto definitivo.

I rilievi di campagna sono stati condotti direttamente dagli scriventi a partire dagli anni '80 e progressivamente aggiornati sino all'anno in corso con nuovi sopralluoghi e rilievi centrati, questi ultimi, particolarmente sulla media e bassa valle.

Nella Tav. S.02.04.4 allegata è riportata una carta geologica e geomorfologica in scala 1:10'000 di tutta la valle del Torreggio e delle aree immediatamente circostanti.

#### **D-2.2.2. Assetto stratigrafico**

Il torrente Torreggio è situato nella media Val Malenco in destra idrografica del torrente Mallero. Il bacino occupa una superficie pari a 25,97 km<sup>2</sup>, delimitato dalle creste dei monti Canale, Arcoglio, Sasso Bianco, Caldenno, Cima di Postalesio, Punta Nord-Est, Cima di Corna Rossa, Monte Disgrazia, Pizzo Cassandra, Corni di Airale, Rocca Castellaccio, tra le quote 3'678 e 750 m s.m. alla confluenza con il Fiume Mallero.

La valle si sviluppa in direzione Est-Ovest, con una tipica morfologia glaciale, sulla quale si è imposta la morfologia fluviale. Il controllo tettonico sulla morfologia e sui fenomeni di dinamica geomorfologica è molto sviluppato, in conseguenza della presenza di elementi tettonici di scala regionale che inducono lineamenti preferenziali di debolezza strutturale.

I versanti hanno una pendenza piuttosto uniforme, compresa in media tra i 50 e i 60%; in alta quota, alla testata del bacino (Gruppo del Monte Disgrazia) e localmente sui fianchi (costiera dei Corni di Airale, Sasso Bianco, Rocca Castellaccio) si sviluppano fronti rocciosi subverticali.

Alla testata il bacino ha carattere glaciale (ghiacciaio del Cassandra) si sviluppa con un ampio circo orientato indicativamente in direzione Nord-Sud, sino alla soglia situata circa a quota 2'400 m s.m.; a partire da questa soglia l'asta del torrente principale si sviluppa con andamento generale pressoché rettilineo, di direzione Ovest-Est, con pendenze fino ad oltre il 30% anche nella parte medio-bassa del bacino.

Le caratteristiche litologiche e strutturali dell'area sono dovute ai vari episodi



deformativi legati all'orogenesi alpina, sono presenti cinque unità tettoniche attribuibili alle falde del Sistema Austroalpino inferiore e Pennidico Superiore.

Di seguito si riporta la descrizione delle Unità seguendo l'ordine dal basso verso l'alto:

AUSTROALPINO INFERIORE (SISTEMA DEL BERNINA)

- *Calcari e dolomie cristalline del M. Arcoglio*: dolomie cristalline gialle con lenti di calcari cristallini bianchi; calcari marnosi grigi cristallini fogliettati; calcari dolomitici cristallini, con filoni di quarzo. Affiorano sul versante destro della Val Torreggio, presso la cima Sasso Bianco;
- *Gneiss granitici del Pizzo Mercantelli*: gneiss granitici e granodioritici a biotite, a grana media, sovente laminati, solo localmente con tessitura massiccia. Affiorano in contatto tettonico tra i litotipi carbonatici e gli gneiss, in una fascia di modesta entità, a nord della cima Sasso Bianco;
- *Gneiss del Monte Canale*: gneiss e micascisti muscovitico-epidotici, in genere con clorite, localmente anfibolici, spesso passanti a gneiss occhiadini; lenti di calcari dolomitici cristallini bianchi. Affiorano diffusamente in destra orografica, tra il Monte Arcoglio e Torre S. Maria. Il contatto con i sovrastanti micascisti di Scermendone-Ciappanico è di tipo tettonico, lungo la linea della Val Dagua.

PENNIDICO SUPERIORE

*cristallino della Margna*

- *Micascisti di Scermendone e Ciappanico*: micascisti e gneiss muscovitici, talora a due miche, spesso con clorite, localmente granatiferi passanti a tipi filladici; lenti di gneiss occhiadini muscovitici, di anfiboliti, di calcari cristallini più o meno dolomitici, nei pressi del Monte Caldenno sono visibili filoni di quarzo, dal Passo affiorano con continuità. Sono inoltre visibili in sinistra orografica dal Rifugio Bosio fino a Ciappanico, e sul versante sud del Costone Cassandra. Il contatto con le ofioliti sovrastanti è di tipo tettonico lungo diversi lineamenti riferibili alla Linea dello Scermendone;
- *Pietre Verdi della Val Malenco*: serpentiniti antigoritiche, con relitti di olivina e pirosseni; masse e lenti di anfiboliti; pietra ollare e lenti di

brecce ofiolitiche ad elementi di serpentinoscisti con cemento carbonatico. Le serpentiniti affiorano lungo le creste rocciose a monte di Ciappinico e di Rocca Castellaccio, lungo il Costone Cassandra e i rilievi a monte del Passo Caldenno e dei Corni di Airale. Scaglie di serpentiniti sono inoltre localizzate sul versante a monte dell'Alpe Mastabbia, mentre a ovest del lago di Cassandra è presente una grossa lente anfibolica

### **D-2.2.3. Assetto strutturale**

Il torrente Torreggio è impostato lungo una frattura ad andamento E-W, e tutto il bacino è interessato da sistemi di fratture a diversa scala. Le linee strutturali più importanti a scala regionale sono le seguenti:

- linea di sutura tra le unità del Pennidico e quelle delle Austridi; corrisponde ad una linea di subduzione con direzione generale Est-Ovest;
- allineamenti strutturali connessi a processi deformativi tardo-orogentici, di direzione analoga alla linea di sutura (Est–Ovest) che hanno causato forti processi di laminazione con formazione di scaglie tettoniche e totale elisione di alcune unità strutturali;
- una fossa tettonica, con orientazione NordOvest-SudEst, che attraversa la zona in oggetto proprio in corrispondenza dei dissesti di maggiori dimensioni.

Tutti questi lineamenti tettonici – di importanza regionale – realizzano un forte controllo sulla dinamica geomorfologica e comportano la presenza di potenti ammassi rocciosi intensamente fratturati, localmente con vere e proprie cataclasiti. Ciò è confermato anche dai sondaggi eseguiti immediatamente dopo l'evento parossistico del 1987, che mostrano spessori fino ad oltre 70 m di roccia intensamente fratturata.

Più in dettaglio, lineamenti con grande continuità sono visibili dal Passo Caldenno sino al Rifugio Bosio, così come le stesse linee della Val Dagua e dello Scermendone che danno luogo agli accavallamenti delle falde pennidiche affioranti nell'area in esame.

In destra orografica è presente un fitto sistema di discontinuità che crea incisioni lungo le quali si incanalano le acque superficiali; mentre lungo il

versante sinistro la presenza di queste fratture è evidenziata da una serie di contropendenze e di gradini, localmente nascosti da depositi di origine glaciale e di versante.

Una seconda famiglia di fratture a carattere regionale ha andamento NW-SE, visibile in particolare tra il Costone Cassandra e Rocca Castellaccio, dal Pizzo Cassandra attraverso i Corni di Airale.

Un terzo trend si sviluppa perpendicolare a questo, orientato NE-SW; in destra orografica da luogo a evidenti scarpate di erosione, mentre sul versante sinistro disloca le rocce affioranti.

### **D-2.3. COPERTURE QUATERNARIE**

Le coperture quaternarie interessano circa l'80% del territorio in esame; a seconda del processo che li ha generati la coperture, abbiamo i depositi:

- *palustri*, localizzati fra i 1'800 e 2'500 m s.m. sui micascisti di Scermdone-Ciappanico; alcuni si trovano nelle conche di sovraescavazione lasciate libere dai ghiacciai (alpe Palù e lago Zana); altri nelle pianure glacio-lacustri (Rifugio Bosio) e nelle depressioni precedentemente occupate da piccoli specchi d'acqua perenni (alpe Zana e zone limitrofe);
- *alluvionali*, localizzati lungo il corso d'acqua principale fra la foce e i 1'500 m s.m. (Alpe Acquabianca) e presso il Rifugio Bosio;
- *morenici*, localizzati principalmente lungo il corso principale a quota 2'100÷2'200 m s.m. nei circhi della zona compresa tra l'Alpe Airale e l'Alpe Serra e dell'Alpe Zana in loc. Alpe Son, sono inoltre presenti lungo tutta la valle del Torrente Arcogliasco;
- *gravitativi*, localizzati ai piedi delle creste rocciose (accumuli per caduta di detrito) e dei versanti più acclivi (accumuli per frana);
- *eluviali*, localizzati ovunque manchino altre coperture, in particolare sul versante destro della Val Torreggio fra 1'800 e 2'500 m s.m..

#### **D-2.4. COPERTURA VEGETALE**

La vegetazione della Val Torreggio varia notevolmente con l'altitudine; a partire dalle quote più basse si possono riconoscere:

- fino 1'300 m s.m.: fustaie di latifoglie (frassino, betulla, acero, ontano bianco, quercia rossa, sorbo e alternanze di larice e abete rosso), vegetazione arbustiva frammista ad abete rosso sulle pietraie di serpentiniti;
- da 1'300 a 2'000 m s.m.: fustaie di resinose (larice, abete rosso, abete bianco e pino silvestre), brughiere formate da associazioni erbacee e piccoli arbusti nelle aree esposte al sole;
- lungo il fondovalle da 1'700 a 2'000 m s.m.: rododendri intercalati a larici, pini cembri e pini neri;
- da 2'000 a 2'200 m s.m. (limite degli alberi isolati): cespuglieti nani contorti;
- da 2'200 a 2'500÷2'600 m s.m.: praterie acidofile sulle coperture eluviali e vegetazione silicea sulle coperture detritiche e moreniche;
- sopra 2'500÷2'600 m s.m.: copertura vegetale discontinua o assente.

Alcune aree sono state disboscate e sono state successivamente destinate a pascolo per gli animali o a campi per la semina.

#### **D-2.5. DISSESTO**

##### **D-2.5.1. Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina**

Nella Val Torreggio sono presenti numerose zone di dissesto. In particolare:

- Av - il versante destro di fronte alla loc. Dosso (fra le quote d'alveo 850÷1'000 m s.m. circa), costituito da materiali sciolti di dimensioni variabili (coltre di spessore variabile fra i 40 e i 50 m), è dissestato come evidenziato da una fessura a quota 1'060 m s.m. circa e dalla erosione al piede;
- A - il versante destro di fronte alla loc. Ciappanico fino a quota 1'500 m s.m. circa (fra le quote d'alveo 1'000÷1'160 m s.m. circa), costituito da materiali sciolti con frazione lapidea prevalente in matrice sabbioso-

limosa, è interessato in maniera estesa fino a quota 1'300 m circa dal dissesto che nel luglio 1987 ha prodotto lo scivolamento di 1,0÷1,5 milioni di m<sup>3</sup>; attualmente la massa mobilizzata è accumulata alla base del versante con uno spessore medio di circa 20 m;

- B - il versante sinistro tra le loc. Ciappanico e Masoni fino a quota 1'280 m s.m. circa (fra le quote d'alveo 1'000÷1'160 m s.m. circa), costituito da materiali grossolani praticamente privi di matrice, sovrapposti a materiali sciolti di natura morenica, è sede di un dissesto, attivo da almeno un secolo, all'interno del quale si individuano due zone separate tra loro da fratture evidenti (più di 1,0 milione di m<sup>3</sup> per uno spessore variabile da 10 a 30 m);
- C - il versante destro di fronte alla loc. Alpe Son fino a quota 1'600 m s.m. circa (fra le quote d'alveo 1'200÷1'480 m s.m. circa), costituito nella parte alta da una copertura eluviale e nella parte bassa da una spessa copertura detritica, è interessato da erosione accelerata alla base con smottamenti della copertura eluviale e incipiente dissesto della copertura detritica;
- D - il versante sinistro fino a quota 1'350 m s.m. circa (fra le quote d'alveo 1'200÷1'325 m s.m. circa), costituito da materiali detritici con scarsa matrice sabbioso-limosa, è sede di erosione accelerata e lacerazioni della coltre eluviale;
- E - i due versanti della Val Torreggio in corrispondenza della località Acquabianca (fra le quote d'alveo 1'300÷1'430 m s.m. circa), costituiti da materiali detritici con scarsa matrice sabbioso-limosa (spessore medio 50÷100 m), sono interessati da erosione al piede, nicchie di distacco, erosioni accelerate, lacerazioni della coltre eluviale, erosione lungo gli impluvi.

In sintesi sono descritte numerose frane in atto di grandissime dimensioni con possibilità di invasione del letto del torrente e colate detritiche di grande volume, facilitato dalla grande pendenza dell'alveo.

## **D-2.5.2. Il dissesto descritto nel Progetto di sistemazione**

### ***D-2.5.2.1. Generalità***

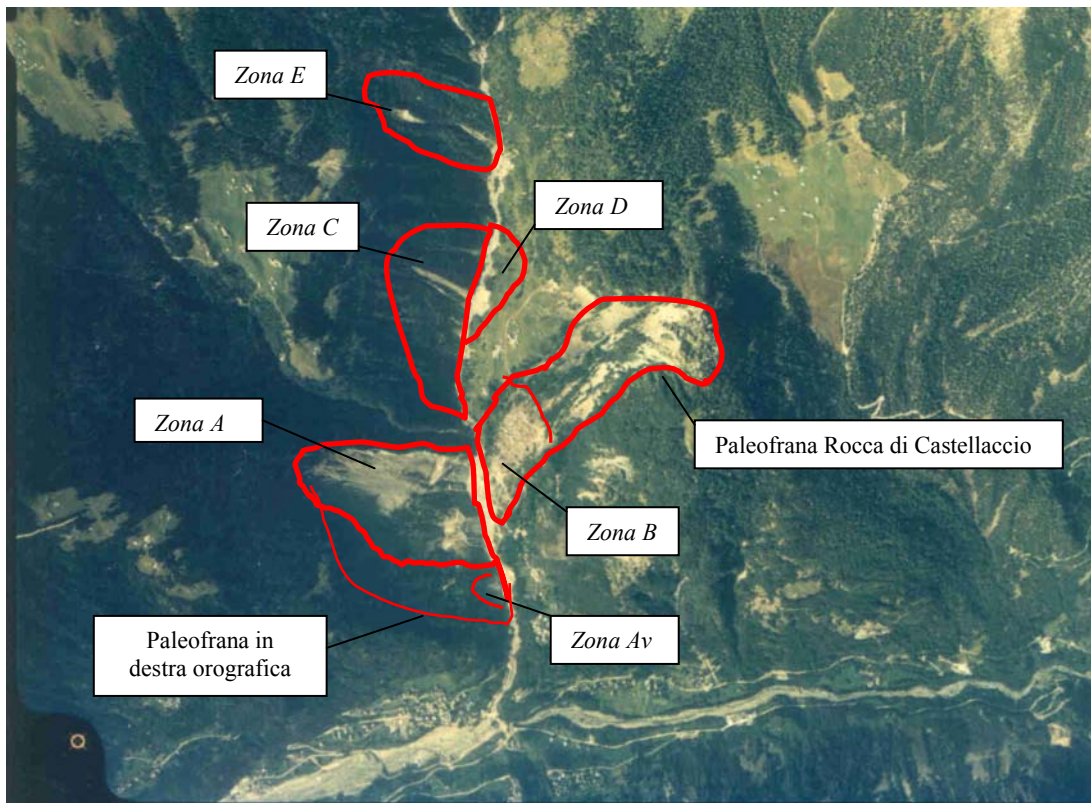
Di seguito viene riportata la descrizione di dettaglio dei principali movimenti franosi che interessano la valle del Torreggio, così come presentata nei documenti del progetto definitivo redatto a cura degli scriventi.

Nella descrizione è stata utilizzata la medesima nomenclatura utilizzata nella documentazione Regionale, con la ulteriore suddivisione della frana cosiddetta “A” – ossia della frana principale in destra idrografica – in una zona “A” propriamente detta, corrispondente alla porzione di paleofrana interessata dal collasso del 1987, ed una zona “Av” corrispondente alla propaggine orientale della frana “A”, mobilitatasi a partire dal 1988 e collassata nel 1991.

Nella foto aerea (Figura D-1) che segue sono schematicamente indicate le diverse zone, ossia:

- frana A in destra idrografica con l’appendice di valle Avv mobilitatasi nel 1988;
- frana B in sinistra e ad entrambe i lati dell’abitato di Masoni;
- frana C in destra idraulica a monte dell’Arcogliasco;
- frana D in sinistra a fronte frana C;
- frana E in loc. Acquabianca in destra e sinistra.

**Figura D-1 - Rappresentazione schematica delle aree in dissesto (Ripresa aerea – settembre 1989)**



I fenomeni legati alla gravità sono di notevole diffusione ed entità in tutto il bacino, sia in sponda sinistra che in sponda destra. Alle quote più elevate sono frequenti frane di crollo localizzate e diffusi fenomeni di caduta massi dalle pareti rocciosi che delimitano il bacino. Nella parte media ed inferiore, invece, sono frequenti i fenomeni di frana che coinvolgono i terreni d copertura e, parzialmente, la porzione corticale del substrato roccioso; si tratta, principalmente di frane di scivolamento, planare o rotazionali lungo superfici pseudocilindriche in gran parte innescate da fenomeni di erosione al piede.

Come descritto in dettaglio nel documento B.05.01 “*Relazione geotecnica*” del progetto definitivo, a seguito degli eventi alluvionali del 1987 sono stati osservati numerosi fenomeni di dissesto, il più importante dei quali ha interessato la porzione medio bassa della paleofrana del Torreggio (versante destro, conosciuta come frana A). La nicchia è posta circa a 1'450 m s.m., con sviluppo longitudinale di circa 1'000 metri, mentre il corpo di frana ha una larghezza massima di 800 metri.

In sponda idrografica sinistra, tra le località Ciappanico e Masoni, di fronte alla frana “A”, è presente una paleofrana, periodicamente rimobilizzata, costituita da un'imponente accumulo di detriti a grossa pezzatura, la cui nicchia di distacco originale è localizzata alle pendici di Rocca di Castellaccio. La porzione inferiore di questa paleofrana, al di sotto di quota 1'260 m s.m. circa, è stata riattivata in occasione dell'evento del 1987 ed è nota come frana “B”.

Di fronte alla località Alpe Son è visibile un'area con canali di erosione pressoché rettilinei, disposti secondo la massima pendenza, che coinvolge un'ampia fascia del versante dal fondovalle fino a quota 1'600 m s.m. (zona “C”).

Tra l'Alpe Son e la località Acquabianca, sono visibili modeste frane di scorrimento che interessano i materiali della copertura morenica, legate a fenomeni di erosione al piede (zona “D” e zona “E”).

Alcune di queste frane, pur essendo superficiali sono interessate da una continua degradazione, legata alla circolazione idrica e quindi all'incisione della acque superficiali con formazione di solchi di ruscellamento concentrato con trasporto di massa.

Dal 1987 ad oggi, molte di questi fenomeni di dissesto superficiale delle zone “C” ed “E” sono stati ricolonizzati dalla vegetazione e tendono a stabilizzarsi naturalmente, mentre gli analoghi dissesti della zona “D”, a causa del permanere del processo di erosione al piede, risultano ancora attivi.

#### ***D-2.5.2.2. Frana zona A ed appendice orientale Av***

È la grande paleofrana in sponda destra idrografica della Val Torreggio, con piede in fondovalle lungo l'alveo del torrente Torreggio nel tratto compreso tra il T.Arcogliasco ad Ovest e quota 900 circa ad Est; la sommità del coronamento della frana attuale è situata circa a quota 1'500 m s.m.

La paleofrana è ben definita nei suoi contorni dai lineamenti tettonici principali della zona; in particolare la Linea tettonica Val Dagua-Scermendone e le sue vicarianti sono tutte orientate con direzione Ovest-Est e lungo questi allineamenti si sono impostati sia il corso del T.Torreggio ed il piede della frana, sia i limiti superiore, sia ancora, alcuni significativi allineamenti posti



nella porzione medio-superiore della nicchia. Tra questi, sono ben evidenti:

- l'allineamento tettonico che delimita il ripiano morfologico di Braccia del Maulino a quota 1'350 m s.m. circa e che costituisce il coronamento della porzione orientale della frana;
- il brusco cambio di direzione del T. Arcogliasco circa a quota 1'300 m s.m.;
- anche i fianchi della nicchia di frana si sviluppano secondo allineamenti tettonici minori disposti con direzione circa NordNordEst-SudSudOvest.

La paleofrana è, con ogni probabilità, da attribuire ad un fenomeno gravitativo profondo che si è facilmente impostato su di un substrato roccioso particolarmente debole costituito da gneiss granitici o granodioritici (Ortogneiss di Monte Canale) e paragneiss filladici; entrambi i litotipi sono frequentemente cataclastici o, comunque, intensamente fratturati.

L'intenso stato di fratturazione è stato confermato dai risultati dei sondaggi geognostici eseguiti nel 1988 che mostrano potenti spessori di rocce con valori di RQD inferiori al 20%; in particolare nel sondaggio S2, eseguito a quota 1'140 m s.m. sul ripiano che costituisce il principale corpo alloctono della paleofrana, sono stati perforati complessivamente 113,5 m di cui 23,5 m di depositi sciolti eterometrici con ciottoli e trovanti in matrice sabbiosa, quindi, altri 71 m (94,50 m da p.c.) di ammasso roccioso estremamente fratturato con RQD variabile tra 0 e 20% circa ed, infine, 9 metri di a.r. di qualità da discreta a buona con RQD compreso tra 45% e 90%.

#### *Evoluzione della frana dal 1987 ad oggi*

Come mostrato nella fotografia che segue (Figura D-2) ripresa nel giugno del 1987, ossia prima del collasso del luglio successivo, il grande accumulo che costituisce il gradino morfologico di quota 1'170÷1'200 m s.m. era già, all'incirca, nella posizione attuale precedentemente all'evento del luglio 1987. Si tratta, pertanto, di un grosso corpo alloctono, relitto della paleofrana originaria, costituito in parte anche da roccia molto fratturata, ricoperto da un boschetto di abeti; come si può osservare dalla fotografia, l'attuale nicchia della frana A, benché ricoperta quasi completamente da vegetazione – più giovane di quella circostante – era già ben individuabile, così come ben

definito era il corpo di accumulo di cui si è detto. Questo, era significativamente più grande di quello residuo dopo l'evento del luglio '87, così come si può rilevare sia dalla documentazione fotografica (Figura D-2 e Figura D-3) sia dalla sovrapposizione dei documenti cartografici precedenti e successivi alla frana; il volume mancante dal “gradino relitto” tra lo stato ante frana '87 e lo stato attuale può essere stimato in almeno 1,5 milioni di m<sup>3</sup>.

**Figura D-2 - Zona A, giugno 1987**



Questo aspetto del meccanismo di franamento è particolarmente significativo per la previsione della possibile evoluzione futura del dissesto e, quindi, per la progettazione di opere coerenti con la reale pericolosità dell'area.

**Figura D-3 - Zona A – ripresa del 08.10.2001**



Si possono sottolineare i seguenti aspetti principali relativi all'evento del luglio 1987:

- la frana principale si è sviluppata per erosione al piede, da parte del T.Torreggio in piena, del “gradino relitto”; questo è collassato, con un movimento di scivolamento lungo il preesistente piano di movimento della paleofrana, andando a sbarrare il corso del Torreggio. Come detto, il volume di materiale franato – soltanto da questa zona - e poi eroso e trasportato violentemente a valle dal torrente, è stimabile in circa 1,5 milioni di m<sup>3</sup>;
- nella parte superiore della nicchia della paleofrana si è verificato il crollo di porzioni di ammasso roccioso che costituivano il vecchio coronamento, con conseguente arretramento dello stesso; i materiali franati hanno percorso la nicchia di frana esistente erodendo e trasportando verso valle i depositi superficiali, secondo un meccanismo di valanga di roccia (Rock fall avalanche). Questo fenomeno si è sviluppato in episodi ripetuti e non nella sola fase parossitica dell'evento del 1987 e, nel suo complesso – dal 1987 ad oggi – ha mobilizzato

- volumi di roccia e detrito stimabili in circa 200'000÷300'000 m<sup>3</sup> che, tuttavia, si sono depositati in gran parte sulla contropendenza appena a monte del “gradino relitto”. È importante sottolineare che i crolli in zona coronamento hanno realizzato una riprofilatura naturale del pendio eliminando molte delle asperità e corpi aggettanti che preesistevano;
- la circolazione idrica sotterranea non è ben conosciuta, tuttavia è evidente una significativa alimentazione dal coronamento verso la nicchia di frana. Nella zona di coronamento e, soprattutto, nella zona di Braccia del Maulino sono state rilevate diverse sorgenti, allineate secondo i trend strutturali principali, che nei periodi di maggiore piovosità forniscono portate rilevanti, tali da realizzare nella nicchia di frana dove sono convogliate evidenti solchi di ruscellamento, con formazione di piccole colate. Anche nella parte orientale della frana vi sono emergenze d'acqua ben visibili che, con ogni probabilità, sono alimentate direttamente dal T.Arcogliasco; queste acque permeano attraverso lo sperone che divide la nicchia di frana dall'impluvio dell'Arcogliasco, probabilmente secondo zone cataclastiche corrispondenti ai lineamenti tettonici di cui si è detto (in particolare l'allineamento che devia bruscamente l'alveo dell'Arcogliasco a quota 1'300 m s.m. circa).

#### ***D-2.5.2.3. Frana zona B***

La zona si trova in sponda sinistra del Torreggio e costituisce la porzione inferiore della grande paleofrana di Rocca di Castellaccio.

Il dissesto coinvolge l'accumulo di detrito della paleofrana ed è sufficientemente conosciuto nei suoi caratteri generali, grazie alle indagini eseguite, soprattutto a partire dall'evento del 1987.

La frana si è rimobilizzata nel periodo 1987÷1993, con evidenziazione di una ampia frattura di tensione a quota 1'280 m s.m. circa e fenomeni di basculamento verso monte evidenziati dalle fratture presenti nelle baite e dai movimenti registrati agli inclinometri.

Si tratta di un movimento viscoso di scivolamento della massa detritica che si sviluppa, prevalentemente, lungo superfici di debolezza costituite da livelli

limoso-argillosi che si trovano , in maniera discontinua, a profondità di circa 20÷30 m dal p.c. e che presentano, secondo i dati disponibili, valori di resistenza al taglio molto bassi.

Si tratta, come detto, di un movimento progressivo e lento che occasionalmente, per fattori esterni (principalmente la saturazione dei terreni in occasione di prolungate precipitazioni piovose), viene accelerato; i dati del sistema di monitoraggio indicano deformazioni locali anche dell'ordine di alcuni metri all'anno. Per esempio, nel periodo ottobre-novembre 2000 le deformazioni, pur non raggiungendo i valori di velocità dei picchi registrati nel 1993 (4'500 mm all'estensimetro E2/B) hanno subito una forte accelerazione raggiungendo valori, in due soli mesi, di circa 200 mm, confermando la stretta dipendenza della velocità di deformazione nei confronti delle condizioni meteorologiche. Inoltre tutti gli strumenti mostrano deformazioni graduali e continue, con un picco successivo alle piogge concentrate dell'autunno del 2002.

Le superfici di scivolamento, tuttavia, sono discontinue e disposte con pendenze non eccessive; pertanto, il meccanismo di movimento, come detto, ha carattere lento – rispetto ai volumi mobilizzati – e non sembra probabile l'evoluzione di fenomeni di collasso globale repentino.

La direzione di movimento principale della massa detritica segue, sostanzialmente, l'asse della paleofrana che è orientato secondo una direzione convergente, con un angolo di circa 30°, verso l'impluvio del Torreggio. Questa direzione prevalente subisce, al suo fronte, espansioni laterali che deviano le direzioni locali e che, in passato, hanno portato porzioni della massa detritica nell'alveo stesso del T.Torreggio.

Gli scavi eseguiti per la cava di prestito delle opere di bonifica realizzate dopo il 1987, sembrano aver comportato una leggera deviazione della direzione di movimento che, attualmente risulta più divergente rispetto al torrente. Questa osservazione, tuttavia, manca di riscontri oggettivi e dovrà essere accertata con lo scopo di verificare la reale pericolosità di questo fenomeno franoso.

Attualmente, la frana è considerata quiescente ma con possibilità reale di riattivazione in seguito all'azione delle acque sotterranee che, oltre a saturare i

terreni e ad innalzare il livello piezometrico comportano anche la lubrificazione dei livelli deboli di argilla e limo argilloso che costituiscono i piani preferenziali di movimento.

#### ***D-2.5.2.4. Dissesti zone C, D ed E***

I dissesti che interessano queste aree hanno carattere prevalentemente corticale e si sviluppano sotto forma di colate detritiche che si orientano secondo la massima pendenza dei versanti con andamento pressoché rettilineo.

I fenomeni sono – o sono stati – in genere innescati da processi di erosione al piede e, in molti casi tendono a stabilizzarsi naturalmente. Ciò è testimoniato, ad esempio nella zona C, dalla ricolonizzazione molto evidente e diffusa da parte delle vegetazione spontanea di tutte le aree interessate dai dissesti del 1987.

Sulla base di queste considerazioni, come detto nei documenti progettuali, si è ritenuto opportuno evitare interventi puntuali e realizzare, solo localmente, opere di protezione dall'erosione superficiale mediante interventi di ingegneria naturalistica. La scelta progettuale comporta la necessità di un attenta osservazione dell'evoluzione delle aree – così come detto nel documento C.01.00 (Piano di monitoraggio dell'efficacia degli interventi) del progetto definitivo - ed, eventualmente, verifiche della potenziale presenza di dissesti di genesi e meccanismi diversi, soprattutto per quanto riguarda la zona C, dove vi sono alcune forme che presuppongono un controllo geostrutturale della dinamica dei versanti.

### **D-2.6. INTERVENTO PROPOSTO**

#### **D-2.6.1. Descrizione sintetica delle opere in rapporto alle caratteristiche dei siti interessati**

L'opera di sistemazione della Val Torreggio, oggetto del presente progetto, è totalmente inclusa nel territorio comunale di Torre di S.Maria e interessa tutti gli ambiti precedentemente delineati (si veda il paragrafo D-2.1) in modo diversificato considerando le diverse componenti funzionali del sistema di

bacino allo stato attuale: tratto di trasporto, tratto di consolidamento di alveo e sponde, tratto di sistemazione silvo-pastorale.

L'unica opera in c.a. vera e propria è ubicata nel primo ambito. Si tratta in particolare di setti di contenimento delle possibili esondazioni nel tratto a valle della briglia selettiva ed a monte dell'inizio del cunettone. Tale opera, necessaria per le verifiche di possibile disalveamento e pertanto di ripristino del rischio pre-esistente ai lavori del 1987÷1990, ha ubicazione non modificabile (il tratto di debolezza delle difese è localizzato ivi) ed implica la costruzione di tre costolature in c.a. in appoggio alle spalle delle briglie esistenti. L'intervento è omogeneo con l'ambito di collocazione ove, come detto, le difese sono di tipo strutturale evidente. L'utilizzo dello spazio in modo ottimizzato e la verifica attenta delle dinamiche idrauliche della corrente liquido-solida consentono di circoscrivere ivi la necessità di rafforzamento delle difese strutturali.

Nella restante zona di ambito 1 sono previste unicamente opere di mitigazione dell'impatto visivo (tramite potenziamento della vegetazione spontanea cresciuta nei 10 anni post-cantiere) e di consolidamento localizzato dei versanti (nicchia sotto Dosso e area frana denominata Av).

Per la riduzione delle cause di rischio è necessario intervenire in maniera più significativa sul secondo ambito ove si collocano le zone di instabilità maggiore ed ove l'alveo mantiene caratteristiche tali da non garantire la stabilità. Alla luce delle considerazioni relative all'evoluzione dinamica dei versanti e della stima delle masse instabili (per collasso improvviso o per lento scivolamento) si è scelta una tecnica di intervento complementare alla soluzione di valle e volta a minimizzare sia il rischio di movimentazione delle masse ritenute pericolose (tramite drenaggi profondi) sia il rischio di scivolamento d'alveo ed erosione di fondo e sponde tramite protezione con scogliere e setti rompitratta in massi ciclopici alla rinfusa. La tipologia degli interventi richiede una diffusione degli stessi per una lunghezza d'alveo di circa 600 m e con interessamento dei versanti.

La scelta di tale approccio, molto meno impattante della formazione di briglie, è stata possibile come detto in considerazione dello stato attuale dei luoghi e

per le garanzie determinanti fornite dalle opere di valle, oltre che per motivi di carattere tecnico-funzionale e quale giusto compromesso tra la necessità di ridurre i costi ambientali di impegno di territorio, garantire un sufficiente grado di sicurezza e facilitare la realizzazione. Inoltre circa gli aspetti ambientali è utile segnalare che nel progetto è previsto il recupero progressivo del degrado che oggi caratterizza il versante tra Braccia e Masoni.

Da quanto esposto non risultano quindi esservi limitazioni generali di carattere territoriale all'accettazione delle opere sopra descritte.

Il terzo ambito infine viene coinvolto sia da scelte di opere di ingegneria naturalistica sia da interventi di pulizia forestale volti all'approvvigionamento dei materiali. Entrambe le tipologie di azione non incontrano ostacoli di realizzazione indotti da vincoli territoriali o morfologici.

Le piste di cantiere (strade e/o sentieri) interessano ovviamente tutti gli ambiti, ma con tipologia mirate e pertanto non si evidenziano limitazioni totali per la loro realizzazione.

Il sistema odierno è realizzato prevalentemente con ottica di garantire la mobilità ai mezzi di notevole dimensione per la movimentazione di ingenti quantitativi di materiale. Tutte le piste infatti sono residuo delle installazioni di cantiere per la realizzazione delle opere di valle e la coltivazione della cava di prestito a lato di Masoni.

Il nuovo sistema prevede la costruzione di limitate nuove tratte per accedere a zone puntuali (sponda destra sotto il versante A per i drenaggi, piede frana B, zona confluenza Arcogliasco) mentre demanda la funzione di accesso alle zone più impervie (canaloni frana A, torrente Arcogliasco, nicchie zona D) a sistemi a fune (teleferiche), in volo (elicottero) o con sentieri in ripristino a tracciati di vecchie mulattiere (strada vicinale di Castellaccio).

Per quanto riguarda la viabilità, per facilità di esposizione e quindi anche per la successiva descrizione delle interferenze si può suddividere la nuova viabilità nei seguenti tratti omogenei:

- sistema di accesso zona bassa versante A. Trattasi di tracciato in zona rimaneggiata e consolidata con scogliera provvisoria che non si ritiene possa essere considerata influente per la determinazione dell'impatto



ambientale ma riportate in questa breve descrizione per completezza;

- sistema di accesso alla zona di confluenza del torrente Arcogliasco. Il tracciato si sviluppa in sponda sinistra del Torreggio scendendo dalle case basse della frazione Masoni e raccordandosi alla vecchia pista realizzata in alveo. La soluzione pur interessando parte del versante pare preferibile ad una pista di risalita in alveo che andrebbe ad operare in una zona molto ristretta e con notevoli pendenze;
- sistema di accesso alla zona sopra Masoni per la raccolta di materiale per scogliere. La pista si configura come una modesta estensione della pista di arroccamento già realizzata per la coltivazione della cava;
- sistema di accesso alla zona nicchie D. Trattasi di sentiero di larghezza 1,5 m in sovrapposizione alla vecchia mulattiera esistente e pertanto non teso a creare una via di continuità di penetrazione nella valle con il sistema esistente.

Gli impianti di cantiere (baracche, uffici, posteggi, depositi) sono ubicati nel secondo ambito in area degradata del versante B tutti su piazzole oggi esistenti e da riqualificare a lavori ultimati, ed indicati nell'apposita planimetria del progetto definitivo (Atto I.02.00) partendo da sud con le sigle da A ad H.

Le tracce di volo dell'elicottero rientrano ovviamente nei tre ambiti descritti. Trattasi di opere di accesso non tangibili sul territorio ma che possono creare impatti in fase di esecuzione (rumori, vibrazioni, polveri, ecc.).

Complessivamente si può affermare che i siti considerati non presentano limitazioni di carattere insediativo all'accettazione delle opere in progetto, anche in considerazione delle verifiche lungo il tracciato eseguite grazie alla restituzione planimetrica del volo dell'ottobre 2001 che ha fornito un supporto decisivo alla determinazione della geometria dell'area.

#### **D-2.6.2. Giustificazione dell'opera**

Come dettagliatamente descritto nelle relazioni del progetto definitivo, l'opera assume carattere di indifferibilità ed urgenza dato che si tratta di lavori in grado di consentire la riduzione dei rischi idrogeologici a cui sono oggi esposti i territori a valle e consentire quindi il recupero della zona ad un assetto volto

verso ipotesi di gestione del bacino.

Pur con diversa efficacia per diversi parametri e pur non raggiungendo l'obiettivo di stabilizzare l'intero bacino, con gli interventi in progetto si riconducono i rischi residui a valori del tutto accettabili, confinando le cause di innesco a poche zone circoscritte e promovendo così il lungo processo artificiale e naturale (es. zona versante A) di recupero ambientale.

Le opere interessano un'area complessiva di circa 100 ettari.

### **D-2.6.3. Indagini in corso e opere in progetto**

#### ***D-2.6.3.1. Generalità***

Le caratteristiche dei terreni dell'area interessata dalle opere in progetto sono sufficientemente conosciute nei loro caratteri essenziali dalla notevole attività di indagini geognostiche e di monitoraggio svolte a partire dal 1987; tuttavia restano ancora poco definiti alcuni dettagli circa i valori dei parametri geotecnici delle diverse unità litologiche.

Più ancora, risultano insufficienti le conoscenze circa il modello di circolazione idrica sotterranea.

Il programma d'indagini e prove predisposto in seguito al progetto preliminare e attualmente in corso di svolgimento ha come obiettivo la definizione in dettaglio dei parametri geotecnici e delle caratteristiche idrauliche dei depositi superficiali e degli ammassi rocciosi.

La campagna di indagine in corso è orientata principalmente alla definizione delle condizioni idrogeologiche al fine di:

- definire in maniera dettagliata le direttrici di alimentazione idrica all'interno dei corpi franosi;
- individuare le zone di maggior accumulo idrico e le condizioni geologiche che le determinano;
- ubicare in maniera ottimale le opere di drenaggio la cui efficienza dovrà essere controllata nel tempo con opportuni rilievi (eventualmente automatizzati) delle acque emunte, confrontate con i livelli idrici rilevati nella rete piezometrica di seguito definita.

Le indagini sono anche finalizzate a:

- fornire una caratterizzazione stratigrafica dettagliata delle aree di intervento;
- fornire una caratterizzazione geomeccanica e/o geotecnica degli ammassi instabili;
- posare strumentazione geotecnica di controllo delle evoluzioni dei dissesti aggiornando la rete strumentale già presente. I dati acquisiti da tale strumentazione saranno di grande utilità per le valutazioni circa la sicurezza delle aree in fase di realizzazione delle opere con funzioni quindi di presidio indispensabile alla gestione dei piani operativi di sicurezza;
- eseguire prove in situ per la determinazione di parametri geomeccanici e/o geotecnici e idrogeologici;
- prelevare campioni da sottoporre a prove di laboratorio sia di classificazione che per la determinazione di parametri di permeabilità, resistenza e deformabilità.

Si precisa, quindi, che la scelta della soluzione di progetto deriva dalle analisi e dalle considerazioni idrauliche, geologiche, idrogeologiche, ambientali, ecc. descritte, in funzione delle conoscenze (storiche e acquisite anche grazie alla nuova cartografia e alle analisi dei monitoraggi) e dei calcoli e delle simulazioni effettuati nella fase di progettazione definitiva, che hanno portato alla definizione degli interventi con un grado di dettaglio molto elevato.

Le indagini previste nel progetto, attualmente in corso, sono finalizzate alla definizione in dettaglio delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle condizioni idrogeologiche delle aree interessate dai lavori. L'utilità delle indagini si esplica pertanto nel definire con precisione l'ubicazione e la struttura delle opere di drenaggio previste in progetto.

#### **D-2.6.4. Alternative possibili**

##### ***D-2.6.4.1. Generalità***

La disamina delle alternative possibili per la realizzazione degli interventi sull'asta del Torreggio ha origine nel periodo immediatamente successivo agli eventi alluvionali. Già nel corso del 1987 infatti furono avanzate diverse proposte di intervento (tra cui quelle realizzate nel tratto di valle del bacino)

che si spingevano anche nella zona di più stretta pertinenza della presente progettazione. Alcune di tali soluzioni, alla luce di quanto verificatosi negli anni dal 1987 ad oggi, non si presentano più di attualità in quanto superate dalla dinamica degli eventi o dall'interpretazione dei dati forniti dal sistema di monitoraggio o dal comportamento delle opere esistenti.

Altro elemento determinante è l'analisi attenta della reale situazione attuale di rischio del bacino in quanto una sovrastima dello stesso indurrebbe a scelte di notevole impatto economico, ambientale ed strutturale mentre una sottovalutazione o analisi superficiale dello stesso si tradurrebbe in una spinta alla semplicistica ricerca di opere di "abbellimento" e mitigazione senza tuttavia aver focalizzato i nodi nevralgici di crisi. La presente analisi pertanto, pur fornendo una panoramica su tutte le soluzioni, non può prescindere dai risultati dell'analisi del rischio (si faccia riferimento dell'atto A.02.01 del progetto definitivo) che costituisce il vero elemento focale che deve guidare la progettualità degli interventi in oggetto.

Il discernimento del rischio tuttavia non è stata impresa facile in quanto la vastità dei fenomeni può portare a generalizzare una situazione senza distinguere tra eventi possibili ed eventi probabili e tra effetti stimati o effetti calcolati. Per tale motivo la scelta definitiva di intervento, che si configura anche come scelta di buona minimizzazione dell'impatto ambientale, si è fondata sui cardini di rischio individuati in:

- disalveamento delle correnti tra la briglia selettiva e il ponte di monte;
- collasso di volumetrie comprese tra 150'000 m<sup>3</sup> e 200'000 m<sup>3</sup> dalla zona di piede della frana A;
- collasso di volumetrie ridotte (massimo 70'000 m<sup>3</sup>) dalla zona di coronamento della frana A;
- evento di slope faillure o debris flow nella zona tra confluenza Arcogliasco e briglia 25;
- lenta evoluzione della porzione di frana B sottostante l'abitato di Masoni.

Come si nota i rischi sono presenti sia in alveo che sui versanti e pertanto le soluzioni possibili riguardano sia tematiche comuni (es. una galleria by-pass si pone come soluzione sia per i franamenti di versante che per le insufficienze

d'alveo a valle) sia i due ambiti separatamente.

Come detto dall'analisi delle condizioni attuali tra le soluzioni possibili è stata inserita non solo un'opzione "0" ma anche un'opzione definita "-1" e cioè volta a ripristinare lo stato dei luoghi pre-evento. Tale soluzione risulta utile per tarare il livello di intervento successivo.

#### **D-2.6.4.2. L'opzione "-1"**

Tale ipotesi si configura come un possibile ritorno alla situazione d'alveo pre-1987. La proponibilità della soluzione deriva dalla constatazione che indubbiamente il complesso di opere realizzate sembra imporre un impatto paesaggistico di spessore (per quanto concerne viceversa gli impatti su fauna e flora la situazione pre-esistente caratterizzata da alveo a forte pendenza >35% e pezzatura di massi ciclopici non risulta determinate). Si usa il termine "sembra" in quanto, in effetti, la zona centrale del bacino con i versanti in frana, pur nelle condizioni naturali, procura un impatto visivo negativo ben maggiore, se rapportata alla situazione pre-1987 (si veda la Figura D-4).

**Figura D-4 – Val Torreggio (confronto tra la situazione pre-frana e quella attuale)**



A fronte di tale evoluzione favorevole (ritorno alla situazione naturale precedente agli interventi) si prospetta una notevole problematica realizzativa connessa a problematiche di notevole spessore:

- il ritorno ad un grado di rischio elevato per quanto concerne la stabilità dei versanti immediatamente prossimi all'abitato e caratterizzati da pendenze pari al 100%;
- la necessità di provvedere alla demolizione delle opere esistenti e pertanto alla reinstallazione di un cantiere in una zona che lentamente recupera aspetti di naturalità seppur condizionata (i terreni circostanti alle opere sono caratterizzati da buona copertura erbosa ed il bosco comincia ad affacciarsi con specie più strutturate rispetto alle specie pioniere);
- un notevole esborso economico connesso alla semplice demolizione delle opere e allo smaltimento dei materiali;
- un onere sociale di impatto sulle popolazioni che vedrebbero comunque “diminuito” il senso di protezione garantito dalle opere eseguite;
- la necessità di sagomare un alveo che, per le caratteristiche dei versanti, della pendenza e delle possibili azioni della corrente di piena, dovrebbe comunque prevedere elementi strutturali in c.a. per la sua stabilizzazione.

Elemento comunque determinante per l'esclusione dell'opzione “-1” è la verifica dell'efficacia delle opere eseguite nel ridurre il rischio e consentire oggi un intervento scarsamente invasivo.

L'insieme delle problematiche sopraccitate di fatto porta all'esclusione non solo della soluzione di eliminazione in toto delle strutture esistenti, ma anche di soluzioni intermedie che possano modificare un sistema che è stato pensato e realizzato nei suoi componenti in cascata: un tratto a monte che riduca il rischio di franamento dei versanti e impedisca l'erosione al piede, un bacino di accumulo deputato alla ritenuta dei massi ciclopici che potrebbero interessare l'alveo di valle, un successivo tratto di puro scorrimento ed evacuazione. Non sarebbe ad es. utile pensare ad una rimozione dei muri spondali alla confluenza in Mallero con allargamento dello spazio e formazione di un bacino di accumulo in quanto nello stesso Mallero, nel tratto immediatamente a valle, sono presenti strutture di ritenuta con volumetrie tali (oltre 250'000 m<sup>3</sup>) da

assolvere tale funzione meglio e senza oneri realizzativi.

#### **D-2.6.4.3. L'opzione "0"**

L'ipotesi in oggetto comporta il mantenimento dello stato attuale dei luoghi. L'analisi dei rischi connessi allo stato di fatto (si faccia sempre riferimento al corrispondente atto del progetto definitivo) impone l'impossibilità di mantenimento della soluzione "0" per tutta l'asta del bacino del torrente Torreggio. La modestia di alcuni interventi di completamento (sia in termini economici sia in termini di impatto aggiuntivo) di fatto esclude la scelta di puro congelamento dello status quo ed attesa dell'evoluzione naturale dei siti. Tale affermazione tuttavia non riguarda l'intero ambito in studio. Come infatti riportato nelle relazioni di dettaglio, la zona dell'alta valle (frane C, E ed in parte anche D), per effetto della evoluzione riscontrata negli anni dal 1987 ad oggi (le colate della frana C si mostrano ad oggi colonizzate da parte di vegetazione di medio calibro così come alcune zone delle frane E e D – cfr. foto aeree 2001 e foto a terra), non presenta elementi che possano condurre a prevedere necessariamente decise azioni di consolidamento ed intervento.

La stessa lontananza delle zone dalle opere e dal tratto urbano di Torre S.Maria e la relativa minor pendenza (inferiore al 20%) dell'asta favoriscono fattori di stabilizzazione naturale al bacino. Come evidenziato, infatti, eventuali moti di scivolamento d'alveo formati nelle zone di monte si arresterebbero su tali pendenze.

In sintesi, pertanto, se per gli ambiti 1 e 2 la soluzione "0" non appare percorribile (data l'attuale situazione di rischio per l'abitato), per l'ambito 4 ed in parte per l'ambito 3 tale opzione è stata ritenuta attuabile e perseguibile, specie nell'ottica di gestione del bacino e di progressiva valutazione dell'efficacia delle opere.

#### **D-2.6.4.4. Opzione "Galleria by-pass"**

La soluzione, adottata in altri contesti (es. zona frana di Val Pola e zona frana di Spriana), prevede la formazione di un manufatto che, mediante imbocchi posti a quote differenti possa deviare le portate di piena nei corsi d'acqua posti

alla destra ed alla sinistra del Torreggio con lo scopo di deviare le eventuali acque di ristagno per effetto di uno sbarramento in alveo per collasso di versante. Tale soluzione tuttavia mal si applica al caso del Torreggio ove le possibili instabilità sono diffuse e le pendenze di alveo non consentono di ubicare un unico portale di ingresso. In aggiunta, le simulazioni di collasso delle potenziali masse instabili indicano altezze di sbarramenti in alveo tali da non indurre, fatte salve alcune correzioni, danni alle opere esistenti progettate per resistere all'urto dinamico di correnti liquido-solidi.

Il costo dell'opera e l'impatto sui corsi d'acqua ricettori sono ulteriori elementi che hanno condotto ad escludere l'intervento.

Variante alla galleria è la proposta avanzata in fase immediatamente successiva all'evento dell'87 di formazione di un tunnel circolare in subalveo deputato allo smaltimento dell'eventuale invaso (capacità stimata su larghezza d'alveo di 30 m, pendenza 30% e altezza 15 m pari a circa 20'000 m<sup>3</sup>) per sbarramento. Anche tale ipotesi soffre delle medesime controindicazioni addotte per la galleria pur prevedendo un minor costo ed annullando l'impatto a carico dei corsi d'acqua ricettori. La posa di tale manufatto dovrebbe inoltre essere accompagnata dalla formazione di elementi di stabilizzazione pesante dell'alveo per impedire ogni locale spostamento od erosione.

Il vantaggio della soluzione potrebbe essere connesso al fatto che in tale manufatto si recapiterebbero le acque di drenaggio (come avviene per la tubazione già realizzata sotto le briglie 25÷18) nel caso le verifiche dimostrassero la necessità di abbattere il livello piezometrico dei versanti sotto il piano di fondo alveo. Tuttavia le considerazioni esposte nelle apposite relazioni del progetto definitivo di fatto eliminano tale necessità.

#### ***D-2.6.4.5. Opzione “Rialzamento del fondo con cunettone a salti o briglie”***

Le due soluzioni possono sembrare a prima vista diverse: mentre il cunettone infatti presupporrebbe un irrigidimento dell'alveo sia sul fondo che sulle sponde, la formazione di briglie puntuali lascerebbe spazio, tra struttura e struttura a flessibilità d'alveo.

L'impostazione tuttavia è comune ad entrambe le soluzioni e prevede un



rialzamento del fondo alveo atto a contrastare le possibili superfici di scivolamento delle masse instabili ai lati. Tale tipo di tecnica è stata adottata con notevole efficacia nelle zone terminali del Torreggio sia nella versione a cunettone (zona più ristretta con versanti acclivi) sia nella versione con briglie (zona a monte caratterizzata da instabilità di versante di elevazione media – frana Av).

Alla luce delle risultanze relative alle indagini di dettaglio geomorfologiche e geotecniche e dell'individuazione dei fattori di innesco dei rischi di collasso e delle masse potenzialmente instabili, il tratto tra briglia 25 e l'Arcogliasco ed ancor più il tratto a monte di questo presentano caratteristiche diverse rispetto al tratto tra briglia 25 e briglia 18. In particolare quest'ultimo tratto si presenta assai più ristretto rispetto al tratto di intervento. Il rialzamento pertanto oltre ad aggiungere fattori stabilizzanti al pendio rispondeva all'esigenza di ricavare spazio sufficiente a realizzare sezioni di deflusso adeguate. Nel tratto tra briglia 25 ed Arcogliasco (in oggetto) le larghezze d'alveo risultano maggiori e già oggi, seppur con opere provvisorie, l'alveo è allontanato dai versanti. In particolare in destra idraulica è presente un vasto pianoro che ha protetto il piede della frana A dall'azione erosiva della corrente del Torreggio.

Secondo elemento di differenza è la caratteristica dei dissesti in atto:

- nel tratto tra briglia 25 e briglia 18, la frana Av si presentava come evoluzione indotta dall'asportazione del piede di versante con sviluppo volumetrico ed areale paragonabile alla possibilità di contrasto per rialzamento d'alveo dell'ordine di 10÷15 m;
- nel tratto tra briglia 25 e confluenza Arcogliasco si è, invece, in presenza di un dissesto in sinistra (frana B) che presenta un lento movimento con origine assai discosta dall'alveo (sopra le case di Masoni con spessore superiore a 50 m) e di un versante in destra con possibilità di crollo potenziale da quote di centinaia di metri superiori al fondo alveo. Sempre in destra è presente il potenziale collasso della zona di frana A al piede tra le quote 1'070 e 1'120 m s.m..

Alla luce di tali considerazioni il rialzamento del fondo potrebbe ottenere effetti positivi solo nei confronti della riduzione del rischio per la porzione

bassa del versante A mentre non avrebbe effetti sul versante B e sulla zona medio-alta del versante A.

Pertanto, in base a quanto descritto nel presente paragrafo, agli elevati costi economici di una soluzione di rialzamento con movimentazione prevista di oltre 350'000 m<sup>3</sup> di materiale, ai costi ambientali connessi alla formazione di un nuovo punto estrattivo di entità assai maggiore di quello oggi presente a lato di Masoni e da cui si sono ricavati soli 80'000 m<sup>3</sup>, e alla possibilità di realizzazioni alternative di minor impatto di fatto sconsigliano tale intervento.

Come detto, infatti, la zona, previa esecuzione di modeste risagomature e correzioni con movimentazioni limitate e di compenso dei materiali (circa 30'000 m<sup>3</sup>), consente l'allontanamento della corrente idrica dal contatto immediato con le masse instabili individuate, senza dover ricorrere a variazioni d'asse significative.

Esclusa la necessità di rialzamento (per la scarsa aderenza alle problematiche locali) ed individuata la possibilità di garantire una sufficiente larghezza d'alveo oltre che la stabilizzazione dei piedi di frana A e B mediante l'esecuzione di una serie di drenaggi profondi (cfr. Atto B.05.01 del progetto definitivo - *Relazione geotecnica*) resta da definire l'esigenza di formazione di strutture di irrigidimento quali le briglie (il cunettone resterebbe escluso per effetto dei possibili cedimenti indotti dai lenti movimenti del fronte B a cui non si potrebbe adattare).

La necessità di formazione di briglie, esclusa la funzione di elementi di irrigidimento di un fondo alveo riportato a quota notevolmente superiore all'attuale, resterebbe connessa alla possibilità di innesco di fenomeni di rottura d'alveo e scivolamento a valle.

In relazione a tale possibilità, occorre fare due importanti considerazioni:

1. in primo luogo occorre precisare che l'eventuale innesco di movimentazione di materiali del fondo alveo è oggi già limitata alla zona tra la confluenza con l'Arcogliasco e la briglia 25 (lunghezza di circa 600 m) poiché le opere esistenti a valle, progettate appositamente per resistere a simili azioni, non risentirebbero di eventuali effetti dinamici;
2. in secondo luogo occorre sottolineare che la movimentazione di materiale

nel tratto, anche ammettendo che coinvolga volumetrie significative, potrebbe al più indurre effetti di sovralluvionamento in corrispondenza delle opere (briglie e salti di fondo) esistenti a valle. Anche questa eventualità è stata prevista e tenuta in considerazione nelle progettazioni delle opere di valle. Dalle relative relazioni di progetto emerge infatti come l'incertezza circa l'effettiva disposizione del fondo alveo del Torreggio con pendenza di equilibrio al 13% (dato di progetto) sia stata considerata al momento della realizzazione delle opere da briglia 18 a briglia 25. La scelta di realizzazione di briglie e non soglie fu dettata proprio dalla constatazione di come, qualora la tendenza reale dell'alveo fosse proprio tale da condurre alla ricostruzione della pendenza originaria con il completo attonamento delle briglie, il relativo volume di interrimento sarebbe pur sempre stato un volume sottratto al trasporto solido e l'officiosità dell'alveo non sarebbe diminuita, in quanto a fronte di una riduzione di sezione si sarebbe avuto un aumento di velocità.

Per quanto detto e per effetto della disponibilità di spazi e soluzioni alternative a quella precedentemente presentata per la stabilizzazione delle zone di versante più prossime all'alveo, la stabilizzazione con briglie (proposta, appunto, nei precedenti progetti di sistemazione della Val Torreggio) appare sovradimensionata rispetto alla presente soluzione progettuale che prevede la formazione di soglie resistenti costituite da nuclei di massi ciclopici posati alla rinfusa attonati nel fondo a formare dei setti rompitratta nei confronti dell'eventuale innesco di rotture d'alveo. Una simile struttura, inoltre, ben si adatta all'evoluzione dei luoghi caratterizzata, come detto, da possibili lenti movimenti della zona di frana B che produrrebbero fessurazioni su strutture rigide quali le briglie. La soluzione inoltre porterebbe ad opera finita ad una caratterizzazione d'alveo simile all'attuale (con formazione di scogliere di sponda) e senza impatto visivo o sulle circolazioni di subalveo.

Non ultimo, l'impatto economico della soluzione proposta nel presente progetto è di gran lunga inferiore a quello che comporterebbe la soluzione con briglie in c.a..

#### **D-2.6.4.6. Opzione “Sistemazione e risagomatura dei versanti A e B”:**

Oltre agli interventi in alveo, la riduzione del rischio potrebbe essere connessa con l'esecuzione di opere di notevole impatto sui versanti.

Come detto le indagini di stabilità (atto B.05.01 del progetto definitivo) portano a concludere che per le zone alte della frana A le masse che presentano possibile collasso risultano dimensionalmente limitate e circoscritte. Per tali motivazioni, vista la dinamica del versante che ha evidenziato negli anni trascorsi una tendenza costante al rilascio di materiale che, tuttavia, si è depositato a monte del vallo naturale costituito dal piede di frana (quindi sopra quota 1'120 m s.m.) e riscontrata l'assenza di ostruzioni d'alveo da parte di colate detritiche l'intervento sul corpo frana A (sia esso connesso alla posa di reti, sia alla formazione di rilevati) non appare motivato. Le esperienze in tal senso (cfr. reti protettive su versante basso frana A) hanno mostrato una scarsa efficacia mentre per la funzione di sicurezza del cantiere il posizionamento di reti paramassi (quali quelle ancor oggi attive) garantisce maggior riuscita a condizioni di notevole minor costo ed impatto visivo. Si pensi alla ricopertura del versante con reti.

Analogamente, per quanto concerne il versante B la dinamica dei movimenti di fatto comporta l'esclusione di pesanti opere di rimodellazione che inducono ferite su un territorio che, immediatamente a quota superiore alle banche coltivate, ha già visto insediarsi una vegetazione di colonizzazione (cfr. foto aeree 2001). Per i versanti A e B pertanto l'opzione “0” si configura sicuramente vantaggiosa sia dal punto di vista ambientale sia dal punto di vista economico, sia dal punto di vista funzionale. Tali tipi di interventi, alla luce dei rischi residui individuati, non inducono inoltre significativi miglioramenti.

### **D-2.7. IL CANTIERE**

#### **D-2.7.1. Generalità**

L'impostazione dell'intervento di sistemazione idraulica definitiva della Val Torreggio, anche a livello di definizione delle fasi di lavorazione e delle modalità operative, non può prescindere da un'attenta analisi delle condizioni

attuali della valle, dalla situazione pregressa all'alluvione del 1987 e dagli obiettivi di riqualifica prefissi. Perciò sono state dettagliatamente analizzate le seguenti problematiche:

- la previsione di impostazione e sviluppo del cantiere alla luce delle installazioni ancor oggi presenti in sponda sinistra tra Ciappanico e Case delle Masoni;
- il piano di cava e di conseguenza di ripristino dei luoghi interessati allo scavo.

Appare fondamentale infatti nell'esecuzione delle opere previste dal presente progetto superare la logica di realizzazione di emergenza rivolta unicamente alla efficienza ed alle esigenze dei tempi di cantiere ma operare considerando le sistemazioni forestali e le rimodellazioni del paesaggio non solo in termini riduttivi di mascheramento estetico-paesaggistico, ma come fattori che possono entrare in effettiva sinergia da subito con gli interventi di regimentazione e consolidamento dei versanti.

#### **D-2.7.2. Descrizione del cantiere**

Lo sviluppo dei lavori, secondo il cronoprogramma di cui alla Figura D-5 seguente comprende lavorazioni dissimili tra loro che coinvolgono siti a notevole distanza gli uni dagli altri.

Per semplificare la descrizione dei lavori, l'area complessiva coinvolta dagli interventi è stata suddivisa in quattro zone lungo l'asta del Torreggio dal ponte della strada comunale alta sino a quota 1'400 m s.m. circa.

Come testimoniato dalla cartografia di stato di fatto (Tavole T.03.01÷T.03.03 del progetto definitivo) nella zona del Val Torreggio oggetto d'intervento sono presenti ancora oggi notevoli installazioni di cantiere (derivanti dagli interventi già svolti negli anni '90 per la messa in sicurezza del piede della frana nel tratto terminale del torrente) che non solo possono e devono essere sfruttate per la realizzazione delle presenti opere ma che a termine dei lavori devono inserirsi nel quadro complessivo di assetto dell'area con specifica funzione di garantire le possibilità di manutenzione e gestione dell'intero bacino e di correzione e/o integrazione nel tempo degli interventi.

**Figura D-5 – Cronoprogramma dei lavori**

**CRONOPROGRAMMA Riassetto idrogeologico**

ZONA	OPERA	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450	480	510	540	570	600	630	660	
	Installazione cantiere																							
Terminale	Formazione soprizzo muri																							
	Apertura pista sinistra																							
	Piantumazioni																							
	Risanamento Nicchia																							
	Eliminazione tubazioni by-pass																							
Area alveo e frana A	Allestimento aree																							
	Scavi e sagomature																							
	Formazione scogliere e setti																							
	Drenaggi																							
	Opere di ingegneria naturalistica																							
Area frana B	Installazione cantiere																							
	Drenaggi																							
	Risagomature																							
	Opere di ingegneria naturalistica																							
Torrente Arcogliasco	Installazione cantiere																							
	Riparazione briglie e versante																							
	Confluenza Torreggio																							
Nicchie D	Opere di ingegneria naturalistica																							
Smobilizzo e mitigazioni																								

**CRONOPROGRAMMA Opere di riqualificazione**

Rpristino ex-cava	Installazione cantiere																							
	Movimento terra																							
	Formazione terrazzamenti																							
Inerbimenti																								
Smobilizzo																								

A tal proposito si sottolinea come oggi alcune delle piste di accesso alle opere siano lasciate in stato di abbandono ed altre sono state messe fuori servizio da opere puntuali (es. muro all'ingresso della pista per l'accesso alla selettiva n. 17). L'abbandono delle infrastrutture non consente i normali interventi di manutenzione e rende più estraneo l'insieme delle opere alla realtà locale. Un agevole grado di accessibilità, commisurato all'entità delle opere da manutentare, consente infatti migliori opportunità di controllo e riappropriazione del territorio da parte della popolazione locale con riflessi positivi sulla efficacia e durabilità delle opere stesse.

D'altro canto, per effetto della notevole caratteristica di naturalità del bacino in cui non sono presenti insediamenti residenziali stabili, tali vie di penetrazione devono comunque preservare l'ambiente da un indiscriminato ingresso. Inoltre la dinamica ancora attiva dei versanti e del bacino in generale deve portare ad attente valutazioni su quali siano le reali possibilità di mantenimento delle piste al fine di non indurre oneri gestionali eccessivi o tecnicamente insostenibili.

Per quanto detto la presente impostazione di cantiere, al di là delle scelte

esecutive e di Impresa che verranno condotte durante i lavori, non è stata pensata unicamente in funzione dei lavori da realizzare, per i quali si avrebbe una vita attesa dei tracciati di pochi mesi o anni, ma con il fine ultimo di ricongiungere la bassa valle (Torre di S. Maria) con gli alpeggi in quota (Alpe Son, Acquabianca, ecc.).

Tale impostazione deriva anche dall'analisi delle installazioni eseguite dal 1987 ad oggi e delle dinamiche che le stesse hanno seguito. A titolo di esempio si cita la pista realizzata in sponda destra sul corpo frana A (Figura D-6) di cui oggi, per il dinamismo superficiale del versante (cfr. Atto B.05.01 e Tavola T.03.07 del progetto definitivo, in merito al confronto tra rilievo attuale e situazione all'inizio anni '90), non resta praticamente traccia.

Il ripetere il tentativo di insediare un percorso stabile su un versante le cui evoluzioni a livello superficiale risultano ancora non trascurabili sarebbe oltre che dannoso anche inutile. Per tale motivo l'approccio a determinate zone di cantiere è pensato con installazioni di minor impatto e sviluppo (es. teleferiche).

Per la descrizione del cantiere si fa riferimento all'Atto I.01.00 e alla tavola I.02.00 del progetto definitivo.

**Figura D-6 - Pista di cantiere su frana A, oggi non conservata**



### **D-2.7.3. Zona 1 - da Torre di S.Maria alla briglia 25**

Una prima zona di cantiere riguarda le opere di correzione ed integrazione delle strutture realizzate dal 1987 al 1994 nella zona terminale dell'asta del Torreggio. In particolare, come descritto in dettaglio nel progetto definitivo e qui sintetizzato nel capitolo D-2.6 precedente, si sono individuate sia opere sul fondo valle sia opere sui versanti.

Durante i precedenti lavori l'accesso a tale zona era garantito da piste che correivano ai fianchi dell'alveo, partendo dalla p.zza di Torre S. Maria e dal ponte della strada comunale.

Per quanto riguarda la zona compresa tra il ponte citato e la confluenza in Mallero, poiché le opere del presente progetto riguardano interventi di riforestazione delle banche oggi prative, al fine di ricondurre lo stato dei luoghi alla situazione pre-'87 (Figura D-7), non si prevede l'apertura di una vera e propria pista ma unicamente di un sentiero sul quale trasportare le essenze da piantumare.

**Figura D-7 - Tratto terminale del Torreggio. Si nota la presenza di bosco ai lati dell'alveo a monte del ponte ad arco distrutto dalla piena**



Per quanto concerne la situazione a monte del ponte della strada comunale, viceversa, le necessità di accesso sono in primo luogo determinate dal fine di garantire una via di manutenzione alle briglie già realizzate ed in particolare



alla briglia selettiva 17. Per questo, anche se non si prevede una necessità di svasso con frequenza elevata, è opportuno prevedere e mantenere l'accesso. Proprio a questo scopo era stata lasciata al termine dei lavori una pista di accesso in sponda sinistra con stacco dalla viabilità ordinaria in prossimità del ponte alto. Tale via di accesso risulta oggi occlusa dalla realizzazione di un muretto di contenimento. A monte del muretto la pista si presenta ancor oggi in buono stato di conservazione e necessita unicamente di pulizia e di regimazione delle acque di scolo. Per quanto detto si prevede pertanto la riapertura dell'accesso alla pista e la sua sistemazione con muretti in sassi del tutto simili a quelli esistenti. In alternativa sarebbe stato possibile prevedere l'accesso in destra ove non risultano presenti muri. Tale area tuttavia risulta già sistemata a prato e mostra la presenza di un piccolo manufatto al servizio dell'acquedotto comunale di Torre S.Maria immediatamente a valle della briglia selettiva 17. L'installazione di una pista di cantiere in tale tratto andrebbe a compromettere la stabilità e l'assetto raggiunto dai luoghi dopo i lavori.

Proseguendo verso monte, sempre in sinistra idraulica, la pista costeggia tutto il tratto sistemato a briglie. Da tale pista, che necessita unicamente di interventi di manutenzione, si possono eseguire tutte le opere di controllo e manutenzione delle briglie e del versante (es. rimozione della tubazione di by-pass in PVC oggi inutilizzata e risanamento delle piccole nicchie di frana presenti).

Per quanto concerne viceversa la zona di versante in destra (denominata frana A<sub>v</sub>) le necessità di accesso riguardano unicamente la formazione di alcuni drenaggi e la sistemazione definitiva del versante con opere di ingegneria naturalistica, previa rimozione delle parti di reti paramassi divelte. Per tale tipo di opere è previsto un accesso direttamente dalla sponda sinistra in corrispondenza della briglia 25. Ad opere ultimate in tale zona rimarrà unicamente un sentiero di accesso (dalla briglia selettiva 17) per l'ispezione del versante che ad oggi si presenta stabilizzato e pertanto non richiede la permanenza di un accesso stabile ai mezzi.

#### **D-2.7.4. Zona 2 - versante destro – zona frana A**

Come evidente nella precedente Figura D-6, sul corpo di frana A, a quota variabile da 1'060 a 1'210 m s.m., era presente negli anni immediatamente successivi al 1987 una pista di cantiere e servizio. Ad oggi di tale pista, per l'evoluzione morfologica del versante descritta in dettaglio nell'Atto B.05.01 del progetto definitivo e sintetizzata nei capitoli precedenti, non resta traccia. Come evidenziato, infatti, dalla sovrapposizione delle cartografie relative all'anno 1990 e all'anno 2001, il versante ha presentato una dinamica di erosione regressiva del coronamento. Il materiale scivolato si è andato a depositare, per la maggior parte, nella zona a tergo del vallo naturale esistente, tra le quote 1'100 m s.m. e 1'300 m s.m.. Per la tipologia di opere previste (che interessano unicamente la zona bassa del versante sotto quota 1'100 m s.m.) si è prevista una pista di accesso sempre dalla zona della briglia 25 per la formazione delle opere di drenaggio. Per le opere relative alla rimozione delle reti paramassi, alla formazione delle briglie di consolidamento dei canali di drenaggio e di rinverdimento si è previsto viceversa un accesso puntuale mediante sistemi a teleferica (dai piazzali in sponda sinistra a quota 1'045 e 1'080 m s.m.) e sentieri. Ad opere ultimate si prevede di lasciare in servizio tali sentieri con accesso tramite guado dalla sponda sinistra.

#### **D-2.7.5. Zona 3 - versante sinistro – zona frana B**

Gli interventi sul versante sinistro riguardano essenzialmente due zone distinte:

- il tratto a valle dell'abitato di Masoni, ove dovranno essere realizzate opere di drenaggio e consolidamento al piede;
- l'ampia zona di cava di prestito a lato dell'abitato di Masoni ove sono previste opere di riqualifica ambientale e paesaggistica in secondo stralcio.

Per quanto concerne la zona a valle dell'abitato di Masoni si prevede l'accesso dall'attuale pista esistente con stacco dai due tornanti a quota 1'120 e 1'135 m s.m.. Si tratta di formare due prolungamenti agli attuali tornanti, di lunghezza pari a circa 80÷100 m, fino ad aggirare il piede della frana su cui poter eseguire gli ordini di drenaggio previsti. Mediante i medesimi accessi si prevede di poter giungere ad operare nella zona di alveo immediatamente a valle della

confluenza con il torrente Arcogliasco. Per quanto concerne l'accesso a quest'ultima si prevede inoltre di formare una pista che, partendo dal pianoro a quota 1'160-1'170 m s.m. immediatamente a valle di Masoni, giunga a fondo alveo seguendo la curva di livello relativa. Tale accesso consentirà di operare nella zona di confluenza e di impostare le protezioni spondali in destra idraulica. Per quanto concerne ancora la sistemazione delle briglie in pietrame poste lungo l'Arcogliasco si prevede l'accesso mediante teleferica e sentieri a partire dalla zona sopra descritta.

Come testimoniato cartografia di stato di fatto (Tavole T.03.01-T.03.03 del progetto definitivo), la zona del versante sinistro risulta ancora oggi caratterizzata da una buona presenza di accessi ed installazioni di cantiere non smantellate a seguito della conclusione dei lavori relativi alla formazione delle briglie 18÷25 e del rialzamento d'alveo. In particolare l'accesso all'area risulta staccarsi dal tornante (a quota 990,0 m s.m. in località Dosso) della strada per Ciappanico e quindi, tramite un primo tratto con sviluppo lungo la curva di livello e un secondo tratto con livelletta a maggior pendenza, raggiunge i piazzali a quota 1'046,00 m s.m. sotto le case della località Braccia. Su tali piazzali erano ubicati i baraccamenti e le zone di betonaggio. A salire lungo il versante si trovano le piste che si portano sino a quota 1'200 m s.m. circa limite superiore della coltivazione di cava dalla frana B. Per i lavori di ripristino ambientale e paesaggistico del sito si sfrutteranno pertanto le medesime piste e piazzali con progressiva riduzione delle stesse che a fine lavori saranno limitate allo stretto necessario per garantire l'accessibilità e la gestione dei luoghi.

#### **D-2.7.6. Zona 4 - zona di bacino a monte della confluenza Arcogliasco**

A ompletamento degli interventi di cui ai paragrafi precedenti, si sono previste opere di sistemazione delle nicchie in erosione al piede del versante dell'Alpe Son a quota 1'250 e 1'290 m s.m.. La zona risulta scoperta dal punto di vista dell'accessibilità con mezzi pesanti.

Dalla consultazione delle cartografie catastali emerge come, a partire dalla frazione Masoni, esisteva una consorziale dei Piasci che, in sponda destra, risaliva il corso del torrente. Di tale consorziale esiste oggi una traccia di

sentiero il cui allargamento a pista di cantiere (minimo 4 m) comporterebbe l'incisione del versante e la formazione di muretti di sostegno lato valle con onere stimato in circa 250'000,00 euro per lo sviluppo di 800 m.

Pensando, in alternativa, ad una pista di cantiere in fregio all'alveo, si dovrebbe prevedere la protezione della stessa mediante la formazione di scogliera. Considerata la tipologia di interventi previsti nella zona della frana D sotto le case di Alpe Son (sistemazioni con tecniche di ingegneria naturalistica del versante) la formazione di una tale infrastruttura (anche per i futuri interventi di manutenzione e gestione) non risulterebbe motivata.

Pertanto l'accesso al piede del versante viene previsto sfruttando i sentieri esistenti a discendere dall'Alpe Son e da Masoni Corlatti (sistemazione dell'antica traccia di strada vicinale di Castellaccio) o dal versante destro sopra l'Arcogliasco. I materiali ed il piccolo mezzo (ragno e miniescavatore) di cantiere verranno approvvigionati mediante l'utilizzo di elicottero. Si prevede che per il trasporto in loco e la collocazione delle circa 150 lastre per la formazione della scogliera a coltello alla base delle nicchie l'elicottero sia impiegato per circa 50 ore con onere pari a circa 55'000,00 euro. I materiali per la realizzazione di palizzate, fascinate, viminate ecc. saranno viceversa recuperati in loco mediante pulizia selettiva del versante sinistro sotto indicazione delle competenti autorità forestali.

#### **D-2.7.7. Installazioni ausiliarie**

Oltre alle piste di accesso, il cui mantenimento è propedeutico alle operazioni di manutenzione e gestione e la cui percorribilità sarà tuttavia regolata da apposite sbarre, il cantiere occuperà alcune zone della valle con le installazioni ausiliarie costituite da:

- zona baraccamenti: prevista sul piazzale a quota 1'046,00 m s.m. al di sotto delle case di Braccia. Tale piazzale è già oggi attrezzato e pavimentato ed il suo riutilizzo necessita unicamente di opere di ripristino e completamento (es. formazione di vasca di accumulo acque di scolo, allacciamento rete idrica, energia elettrica e telefoni attestati oggi alla frazione Ciappanico);

- zona eliporto: prevista sul piazzale a quota 1'114,00 m s.m. per il trasporto dei materiali in quota o sui versanti di difficile accesso. Tale installazione sarà disattivata all'avanzamento del cantiere di rimodellazione frana B che tuttavia presenta tempi di esecuzione successivi agli altri (cfr. cronoprogramma);
- parcheeggio automezzi: prevista sul piazzale a quota 1'108,00 m s.m.(sotto l'eliporto) completa di baracca officina e rifornimenti. A tal proposito si è previsto un sistema di drenaggio del piazzale per la raccolta di eventuali sversamenti accidentali di olii o carburanti;
- accumulo materiali pietrosi: il piazzale a quota 1'082,00 m s.m. sarà adibito a zona di accumulo dei materiali per scogliera estratti dalle zone appositamente previste, in attesa di collocazione in sito;
- accumulo altri materiali (legnami, leganti, ecc.): presso il piazzale a quota 1'046,7 adiacente la zona baracche e pertanto sotto lo stretto controllo del personale presente.

Non è stata prevista una zona di betonaggio in quanto le necessità di calcestruzzi nelle opere sono di modesta entità e pertanto non giustificano un'installazione fissa.

Durante tutto lo svolgimento del cantiere le attuali piste saranno precluse all'accesso di privati. I proprietari di baite ed alpeggi seguiranno pertanto un percorso alternativo individuato tramite il passaggio dalla frazione Ciappanico alle case di Braccia e di qui, seguendo parzialmente il sentiero esistente e parzialmente un sentiero di raccordo provvisorio posto a quota superiore alle installazioni di cantiere (1'200 m s.m. circa), raggiungeranno direttamente le case di Masoni Corlatti. Per il deposito degli automezzi dei proprietari sarà leggermente risagomata la zona di diramazione della strada che sale alla frazione Ciappanico. Data l'interferenza locale con le operazioni di cantiere per quanto concerne la zona alta della frana B i proprietari dovranno comunque segnalare tempestivamente la loro presenza che non sarà permessa durante i lavori di rimozione di parte dei massi accumulati a ridosso dell'abitato a monte.

#### **D-2.8. IL PIANO DI CAVA**

È indubbio che la problematica relativa alla localizzazione e coltivazione di cave di prestito ha avuto un impatto di notevole portata sulla valle Torreggio nel corso dei lavori di sistemazione realizzati negli anni '90. Dalle relazioni di accompagnamento al progetto si rileva come erano state previste due cave di prestito: la cava sul fronte della frana B; la cava sulla paleofrana soprastante l'abitato di Ciappanico derivante da crolli dalla zona di Rocca Castellaccio. I progetti di coltivazione indicavano la possibilità di estrazione di circa 160'000 m<sup>3</sup> circa ridotti quindi per effetto dello sfrido (supposto 60%) a poco più di 50'000 m<sup>3</sup> dalla frana B e analogamente una disponibilità di circa 77'000 m<sup>3</sup> dalla frana sopra Ciappanico ridotto a 29'000 m<sup>3</sup> circa. Come evidenziato dalle cartografie in sovrapposizione della tavola T.03.05 del progetto definitivo, il piano di cava sul terminale della frana B è stato eseguito completamente nella zona medio-bassa mentre non è stato attinto materiale dalla paleofrana di Ciappanico. Il progetto di coltivazione prevedeva inoltre la formazione di drenaggi per equilibrare l'effetto di cava con finale aumento del coefficiente di sicurezza dell'ammasso. La mancata realizzazione di tali drenaggi può essere la con-causa dei movimenti registrati dal 1992 ad oggi sulla frana B e di cui si dà riscontro nella relazione geotecnica del progetto definitivo.

A seguito di quanto descritto la necessità di reperire notevoli volumi di cava per rialzare l'alveo presenta un indubbio motivo di preoccupazione nel contesto esistente.

Infatti dei siti originari di cava individuati, frana B e paleofrana Ciappanico, il primo pare poter fornire modesti quantitativi limitati ad un'azione di asportazione della copertura di massi di notevoli dimensioni dalla zona sopra l'abitato di Masoni e di medie dimensioni e scarso spessore dalla zona tra quota 1'220 e 1'260 m s.m. (limite inferiore del bosco), il secondo comporta l'esecuzione di una pista di accesso di lunghezza superiore ai 500 m e la manomissione di un settore di versante non toccato da interventi antropici.

Nelle successive progettazioni (Progetto Preliminare Regione Lombardia del 1996) si era individuata la possibilità di reperire materiale mediante la

modellazione dell'ammasso di frana A. Tale operazione tuttavia, per quanto riportato nelle relazioni di dettaglio, appare sconsigliabile sia dal punto di vista dell'equilibrio del versante sia dal punto di vista ambientale e cantieristico. Il previsto apporto, inoltre, da smarino derivante da cave dell'Alta Valmalenco si configurerebbe come contributo ridotto se rapportato alle necessità evidenziate in tale progettazione (da 360'000 a 1'000'000 di m<sup>3</sup>).

Per quanto riportato, le scelte progettuali della presente progettazione si sono fondate anche sulla necessità di ridurre le entità di movimento materiali privilegiando opere di stabilizzazione dei versanti e controllo dell'erodibilità dell'alveo complementari a quanto già realizzato.

Le necessità di apporto di materiale sono state pertanto ridotte alle seguenti:

- circa 22'000 m<sup>3</sup> di massi, per la formazione di scogliera (12'000) e di soglie (10'000) rompi-tratta di fondo alveo;
- circa 25'000 m<sup>3</sup> di materiale per risagomatura fondo e sponde;
- circa 15'000 m<sup>3</sup> di materiale per rimodellamento banche basse frana B;
- circa 2'000 m<sup>3</sup> di materiale per formazione di muretti a secco;
- circa 10'000 m<sup>3</sup> di materiale per rimodellamento banche basse frana B;
- circa 11'000 m<sup>3</sup> di materiale per formazione di muretti a secco.

A fronte di tali necessità si sono individuati i seguenti apporti:

- circa 8'000 m<sup>3</sup> di massi per scogliera vengono recuperati dalla sistemazione della scogliera provvisoria al piede delle frane A e B tra le sezioni 7 e 13;
- circa 6'000 m<sup>3</sup> di massi per scogliera a coltello vengono approvvigionati da apposite cave situate sia in Valmalenco sia in Valbrenbana (zona di Carona) poiché sono richieste le tipologie a lastre per la formazione di scogliera a coltello (vedi relazione idraulica B.02.00 del progetto definitivo);
- circa 8'000 m<sup>3</sup> di massi per corazzamento fondo e scogliera vengono recuperati dalla asportazione dello strato superficiale di 1÷2 m dalla zona di frana B (estensione 1,2 ettari) posto tra le quote 1'210 e 1'250 m s.m. sopra l'abitato di Masoni;
- i circa 15'000 m<sup>3</sup> di materiale per rimodellamento delle banche basse di frana B già coltivate a cava e risagomate secondo le esigenze di stabilità ed

ambientali sono solo movimento locale;

- i circa 2'000 m<sup>3</sup> di materiale per formazione di muretti a secco, dalla zona di frana B immediatamente superiore alle ultime banche di coltivazioni (tra quota 1'200,00 m s.m. e quota 1'260,00 m s.m.) e al disotto della zona boscata che inizia a quota 1'260,00 m s.m. (vedi foto aree ottobre 2001);
- i restanti 25'000 m<sup>3</sup> per la risagomatura d'alveo dallo svaso delle due briglie sul torrente Mallero poste immediatamente a valle della confluenza con ritorno positivo a livello di manutenzione delle opere.

Per effetto del contenimento globale delle necessità di materiale sopra descritta non risultano necessarie formazioni di nuove piste apposite (se si esclude la riattivazione della pista alla banca a quota 1'205,00 dalle case di Masoni a quota 1'180,00 m s.m.).

Anche la movimentazione di mezzi è ridotta a valori minimi (1'200 viaggi circa di carichi da 20 m<sup>3</sup>) poiché il ricollocamento locale è attuato mediante semplice movimentazione con pale meccaniche ed escavatori.

Nella seguente Tabella D-3 è riportato il bilancio del materiale necessario alla realizzazione degli interventi in progetto, con indicazione della provenienza dello stesso.

**Tabella D-3 – Bilancio dei volumi di materiale da utilizzare per le opere in progetto, a confronto con la disponibilità in loco e le esigenze di approvvigionamento esterno alla valle.**

ESIGENZA		PROVENIENZA			
VOLUME (m <sup>3</sup> )	TIPO E UTILIZZO	VOLUME (m <sup>3</sup> )	LOCALE	ESTERNA	
			FONTE	VOLUME (m <sup>3</sup> )	FONTE
6'000	massi per formazione scogliere	6'000	dalla scogliera provvisoria al piede delle frane A e B	-	-
6'000	massi per formazione scogliere a coltello	-	-	6'000	cave Valmalenco e/o Valbrenbana
10'000	massi per soglie di fondo rompi-tratta	2'000	dalla scogliera esistente al piede delle frane A e B	-	-
		8'000	massi frana B sopra Masoni	-	-
25'000	risagomatura fondo e sponde	25'000	dallo svaso delle 2 briglie sul Mallero a valle della confluenza col Torreggio	-	-
15'000	rimodellamento banche basse frana B	15'000	banche stesse	-	-
2'000	formaz. muretti a secco	2'000	rimodellamento banche alte frana B fino al bosco	-	-



Per quanto riguarda il materiale proveniente dalla formazione dei drenaggi profondi e dagli scavi per la formazione delle canaline e degli scoli, esso potrà essere utilizzato per il rimodellamento delle banche basse della frana B, facilitando le successive operazioni di recupero ambientale.

Per quanto riguarda il recupero ambientale della ex-cava B, si prevede il completamento del risanamento della zona alta con asportazione dei massi di superficie (nella Tabella D-4 è riportato il risultato dell'analisi statistica sui massi della zona per definire i quantitativi e la pezzatura disponibile – Figura D-8) e conseguente utilizzo per i muretti a secco.

Le risagomature, viceversa, prevedono unicamente spostamento locale di volumi per la formazione dei previsti terrazzamenti.

**Tabella D-4 - Analisi statistica massi zona alta frana B per formazione muretti a secco**

Volumi	0-0,5 m <sup>3</sup>	> 0,5-1,0 m <sup>3</sup>	> 1,0-1,5 m <sup>3</sup>	>1,5 m <sup>3</sup>
10'300	90,3%	8,7%	0,5%	0,5%

Nella Tavola I.02.00 del progetto definitivo, è riportata la delimitazione delle zone di bonifica sopra Masoni e in alveo del torrente Mallero.

Come detto la movimentazione di ulteriori ingenti quantitativi non risulta compatibile con l'equilibrio della Val Torreggio sia dal punto di vista geotecnico sia dal punto di vista ambientale.

**Figura D-8 – Zona alta della ex cava B. Si notano le pezzature minori in primo piano (massi per muretti a secco) e le pezzature ciclopiche a distanza**



**D-2.9. EFFICACIA DELL'OPERA****D-2.9.1. Valutazione dei rischi**

Il progetto definitivo redatto dagli scriventi è corredato da un'approfondita analisi dei rischi attuali (che tengono conto della presenza degli interventi realizzati dal 1987 fino al 2005) e di quelli residui a valle degli interventi previsti nel progetto stesso. Tale analisi è descritta approfonditamente nell'Atto A.02.01 del progetto definitivo e qui riportata in forma sintetica.

L'interpretazione del rischio indotto dalle instabilità di versante e dalla produzione di trasporto solido nel bacino del torrente Torreggio è connesso a fattori locali e generali. Nella seguente Tabella D-5 sono riportati gli elementi a rischio e le cause di pericolo individuate.

A quanto esistente nel 1987 occorre aggiungere il manufatto di imbocco della galleria di Spriana e le opere di regimazione stesse sul Torreggio che, se danneggiate, potrebbero indurre esse stesse rischi alle infrastrutture di valle.

**Tabella D-5 – Sintesi degli elementi di rischio.**

<b>ELEMENTI A RISCHIO</b>	<b>CAUSE DI RISCHIO</b>
OPERE DI REGIMAZIONE A MONTE ABITATO (BRIGLIE 17÷25) DI TORRE S.MARIA	DISALVEAMENTO DA MONTE ED AGGIRAMENTO DELLE STRUTTURE
FRAZIONI VAL TORREGGIO E VIABILITÀ DI ACCESSO	FRANA
PONTE A MONTE ABITATO DI TORRE S.MARIA	DISALVEAMENTO A MONTE, AGGIRAMENTO DEI MURI D'ALA E DEMOLIZIONE DEGLI STESSI
OPERE DI REGIMAZIONE NELL'ABITATO DI TORRE S. MARIA. N. 3 ABITAZIONI PROSSIME ALL'ALVEO PONTE DI ACCESSO DALLA S.P.	DISALVEAMENTO A MONTE E SPAGLIAMENTO DELLE ACQUE E DEI DETRITI CON INTERESSAMENTO DEL PONTE SUL MALLERO
PONTE S.P. SUL MALLERO A VALLE TORRE S. MARIA	SOVRALLUVIONAMENTO E PIENA
PONTE SPRIANA	SOVRALLUVIONAMENTO E PIENA
IMBOCCO BY-PASS SPRIANA	SOVRALLUVIONAMENTO
ABITATO DI SONDRIO	SOVRALLUVIONAMENTO

### **D-2.9.2. Analisi dei rischi attuali**

Individuati gli elementi a rischio e le dinamiche per cui gli stessi possono essere nuovamente interessati da fattori calamitosi quali quelli del 1987 si sono analizzati i fattori di mitigazione introdotti con le opere eseguite sull'asta del Torreggio.

Come riportato nei dettagli di calcolo della relazione idraulica (Atto B.02.00 del progetto definitivo), le regimazioni d'alveo eseguite dal 1987 al 1992 tra la confluenza in Mallero e la briglia 25 a monte garantiscono il transito delle portate di piena (derivanti dall'ipotetico collasso di sbarramenti con altezza compatibile con le masse instabili) con adeguato franco di sicurezza rispetto all'abitato di Torre S.Maria. Nella verifica idraulica dei manufatti nella configurazione attuale si sono individuati taluni limitati aspetti di debolezza tra la briglia selettiva 17 ed il ponte alto attraverso le quali le piene (di ordine di grandezza maggiore di 250 m<sup>3</sup>/s e quindi associabili, secondo i calcoli idrologici, a collasso di sbarramenti da frana) possono disalveare e quindi scorrere a tergo dei muri del cunettone e giungere ad interessare le case di Torre S.Maria prossime all'alveo ed il ponte di collegamento con la S.P..

Le sistemazioni esistenti (ad eccezione del breve tratto commentato al capoverso precedente) pertanto conducono ad una mitigazione del rischio idraulico a carico dell'abitato precludendo il ripetersi dell'evento di disalveamento e forte erosione che ha condotto, nel 1987, alla distruzione delle abitazioni poste alla confluenza. Rispetto alla configurazione ante 1987 pertanto nei confronti di un normale evento di piena (seppur di elevato tempo di ritorno come del resto già avvenuto nel corso degli anni dal 1987 ad oggi – si veda la relazione idrologica B.01.00 del progetto definitivo) la struttura viaria e la zona circostante l'alveo presentano un grado di rischio residuo modesto.

In merito alla possibile formazione di portate liquido-solidi di entità pari a quelle del 1987 e quindi superiori a quelle liquide determinate a livello idrologico, si sono individuate due possibili cause di innesco:

- per formazione di sbarramento a seguito di collasso di porzioni di versante e successiva tracimazione e rapida erosione;

– per innesco di fenomeni di debris-flow e slope-failure.

Per quanto concerne la prima delle due cause (collasso di porzioni di versante) si rimanda alla relazione geotecnica (B.05.01 del progetto definitivo), ove sono descritte in dettaglio le possibili zone di instabilità e le relative masse movimentabili. A fronte di tali scenari le opere eseguite hanno operato una riduzione del rischio per quanto concerne l'evoluzione della frana denominata Av. Il rialzamento e il corazzamento d'alveo al piede di tale frana (tra le briglie 18 e 25), generatasi come detto nel 1988, ha di fatto sostanzialmente annullato le possibilità che in tale zona possano verificarsi gli scivolamenti ipotizzati con le più profonde superfici di scorrimento e quindi con le maggiori masse. Dai dati relativi al sistema di monitoraggio emerge infatti come la frana (estensimetro E6/A) sia sostanzialmente stabilizzata. Risultano immutate viceversa le condizioni di potenziale instabilità dei versanti di frana A e B non interessati dalle opere eseguite; d'altra parte, come descritto, i meccanismi di movimento della frana B sono caratterizzati da velocità di deformazione basse e, quindi, da ridotte probabilità di un collasso tale da provocare lo sbarramento dell'alveo. Vi è tuttavia da menzionare la, seppur provvisoria, opera di allontanamento delle acque (del Torreggio) dal piede dell'ammasso di frana A che ha contribuito a ridurre le probabilità di evoluzione della parte bassa del versante (sino a quota 1'200 m s.m. circa). La pericolosità dell'erosione al piede di tale ammasso (che può sviluppare un volume di franamento seppur superficiale pari a 100'000÷150'000 m<sup>3</sup>) è testimoniata dall'azione visibile delle poche acque di ruscellamento dal versante che tramite il canale A2 giungono al fondo valle e poi scorrono per 200 m prima di raggiungere l'alveo principale (Figura D-9).

**Figura D-9 - Acque di ruscellamento al piede della frana A**



Per quanto concerne le frane B, C, D, E e le instabilità minori che caratterizzano la Val Torreggio, le opere esistenti non hanno indotto, dal punto di vista della mitigazione del rischio di collasso, alcun effetto. Come detto gli effetti di minor pericolosità di tali ammassi sono dovuti al notevole miglioramento della capacità di deflusso dell'alveo nel tratto "urbano" e al contenimento degli effetti di allargamento e erosione dello stesso.

In sintesi, pertanto, le opere eseguite hanno condotto alla riduzione significativa del rischio di formazione di sbarramento per effetto della frana Av mentre non hanno sostanzialmente mutato lo scenario di rischio per formazione di sbarramento da collasso degli altri versanti. Tuttavia, dalle calcolazioni eseguite il collasso delle masse ancora instabili porta a produrre sbarramenti d'alveo di entità tale da indurre ondate di ipotetico collasso compatibili con l'alveo nel tratto sistemato (cfr. relazione idraulica A.05.00 e relazione geotecnica B.05.01 del progetto definitivo).

In merito alla formazione di debris-flow e slope-failure si evidenzia quanto segue:

- nel tratto sistemato (briglie 17÷25) le opere risultano dimensionate per resistere a sollecitazioni derivanti dal possibile urto di colate liquido-solido delle caratteristiche in oggetto. Tale dimensionamento e la conseguente stabilizzazione del fondo e delle sponde dell'alveo nell'intero tratto riduce il rischio di instaurarsi di fenomeni di debris-flow nella zona terminale del corso d'acqua. Sulla base dei calcoli esecutivi condotti, infatti, le condizioni teoriche di innesco senza possibilità di arresto del fenomeno si hanno per pendenze dell'ordine del 35% mentre l'arresto avviene per pendenze inferiori al 25% ben superiori a quelle esistenti pari al 13%;
- nei confronti di fenomeni che si instaurino a monte del tratto sistemato ed in particolare sino alla confluenza del torrente Arcogliasco (ove la pendenza media si attesta su valori pari al 27%) le opere di sistemazione eseguite non possono impedire l'insorgere del fenomeno. Dai calcoli eseguiti risulta tuttavia che i possibili fenomeni di debris-flow (battente circa 4,0 m; velocità circa 6,5÷7,0 m/s) vedono attenuata la loro violenza sia nel tratto tra le briglie 25 e 17 (battente circa 4,0 m; velocità 4÷5 m/s) sia nel tratto tra la briglia 15 e la confluenza in Mallero (battente 5,5 m; velocità 4,0÷4,3 m/s). Tali opere risultano, come detto, in grado di controllare ed evacuare le portate liquido-solido da debris-flow (calcolate in circa 250 m<sup>3</sup>/s) con franchi di sicurezza adeguati, anche in caso di completo attonamento dei salti per effetto del trasporto solido stesso. Inoltre il presidio rappresentato dalla briglia selettiva 17 consente di limitare il rischio che massi ciclopici possano interessare il successivo tratto a cunettone;
- nel tratto a monte, ove la pendenza media del corso d'acqua (rilievo ottobre 2001) è pari in media al 19%, l'innesco di colate trova adeguato contrasto naturale alla propagazione.

In sintesi, le opere di regimazione eseguite, seppur non conducano ad escludere in toto la possibile formazione di movimenti di massa in alveo, garantiscono che gli stessi si possano generare in zone ben localizzate (tra la confluenza Arcogliasco e la briglia 25) e possano subire attenuazione determinante ai fini

della salvaguardia dei beni a valle e della concentrazione impulsiva di massa alla confluenza in Mallero.

A quest'ultimo aspetto si legano le valutazioni di più difficile quantificazione legate ai seguenti fattori:

- la città di Sondrio risulta soggetta a rischio esondazione per effetto di portate di piena connesse a fenomeni di sovralluvionamento d'alveo;
- tali fenomeni di sovralluvionamento non sono stati infrequenti nel corso degli ultimi due secoli;
- la probabilità che un collasso dei versanti in Val Torreggio possa contribuire al sovralluvionamento d'alveo del Mallero nel tratto urbano di Sondrio è collegata alla possibilità di concomitante piena del Mallero stesso con conseguente capacità di trasporto del materiale dalla confluenza a Sondrio. Le caratteristiche del Mallero indicano che vi sono circa 4 chilometri a valle della confluenza del Torreggio in cui il torrente tende a depositare e, proseguendo verso valle, altri 4 chilometri in cui le pendenze e la ristrettezza dell'alveo ne fanno un puro canale di trasporto;
- l'entità dei volumi di sedimento in grado di indurre una situazione di crisi del tratto urbano di Mallero (circa 200'000÷250'000 m<sup>3</sup> al netto della porzione convogliata in Adda) risultano incompatibili con i valori di normale produzione del bacino del Torreggio (la produzione media annua è stimata in circa 30'000 m<sup>3</sup>) e anche con le ipotesi di franamento di versante e successivo collasso dello sbarramento indotto. Come detto le stime conducono a volumetrie massime di circa 150'000÷200'000 m<sup>3</sup> per quanto concerne le zone instabili (e a valori decisamente inferiori se si esclude la zona bassa delle frane A e B, il presente progetto prevede le maggiori opere di stabilizzazione ed intervento). Di questi volumi complessivi, tuttavia, solo quelli che presentano meccanismi di franamento rapidi sono potenzialmente in grado di provocare lo sbarramento dell'alveo ed il loro ammontare non supera i 50'000÷80'000 m<sup>3</sup>. Non risulta che tali volumetrie possano incrementare il grado di rischio per la città di Sondrio in quantità significativa rispetto al rischio indotto dalla totalità del bacino del Mallero (cfr. relazione sul

trasporto solido B.06.00 del progetto definitivo). Anche nell'ipotesi di movimentazione di materiali in quantità pari a quella stimata nel corso dell'evento del luglio 1987 (0,6÷1,0 milioni di m<sup>3</sup> di cui la quasi totalità dal solo versante A) la capacità di trasporto del Torreggio e del successivo tratto di torrente Mallero (da sopporre in piena durante la fase di collasso dello sbarramento momentaneo ipotizzato sull'affluente) non risultano compatibili con scenari di sovralluvionamento marcato e decisivo del tratto urbano di Sondrio. Analogamente, per quanto detto e per quanto operato dal progetto in esame, si possono ritenere minimi i rischi di possibile sovralluvionamento dell'imbocco della galleria by-pass di Spriana.

Alla luce di quanto sopra, le opere eseguite, perseguendo l'obiettivo di ridurre sia le instabilità di versante più pericolose, perché più prossime alla zona urbanizzata e quindi insistenti su un tratto di alveo incassato e compresso tra versanti ed urbanizzazione (frana Av), sia la capacità di mobilitazione e trasporto di sedimenti a valle, hanno conseguito anche una riduzione del rischio indotto alla città di Sondrio ed alla galleria di Spriana, seppur tale rischio appare non elevato se correlato al solo bacino del Torreggio. Questo perché, come ampiamente descritto nella relazione sul trasporto solido (B.06.00) del progetto definitivo, la disponibilità di materiale lungo l'asta del Torreggio (per dissesto dei versanti) e quella lungo l'asta del Mallero (per alterazione del regime idrometrico medio annuo a seguito dei prelievi idroelettrici), hanno origine assai dissimile e pertanto sono caratterizzate da modi, tempi e volumetrie difformi e non paragonabili tra loro.

Negli stessi studi propedeutici alla valutazione di impatto ambientale del 1998 sono state condotte analisi a scala di bacino in merito all'individuazione delle zone di alimentazione e deposito lungo l'asta del Mallero. I risultati, in estrema sintesi, mostrano che lungo l'asta del Mallero si alternano zone di trasporto e zone di deposito localizzate principalmente:

- a valle della morena del Sissone, in comune di Chiesa, ove, sempre in riferimento all'evento campione del 1987, si sarebbe accumulato più del 30% del materiale mobilitato;



- nel tratto compreso tra Torre S. Maria e Scilironi (20% circa);
- nel tratto tra Arquino e Gombaro (10% circa);
- in Sondrio (poco più del 10% circa).

Emergerebbe pertanto una sistemazione complessiva per cui Sondrio e Spriana risultano a valle di tratti fluviali con tendenza al deposito (tratto Torre S.Maria-Scilironi e tratto Arquino-Gombaro) di sicuro effetto specie a seguito dell'esecuzione di opere di ritenuta (cfr. briglie di ritenuta e briglia selettiva a valle di Torre S.Maria – loc. Prato) e della ricostruzione di opere di regimazione (interventi approvati dal Ministero dell'Ambiente relativi alle schede ML/5,6/1...8 e ML/5/1 tra Chiesa Valmalenco e Sondrio).

### **D-2.9.3. Analisi dei rischi residui in seguito alla realizzazione delle opere progettate**

Come evidenziato nei capitoli precedenti gli interventi eseguiti sull'asta del torrente Torreggio hanno conseguito una riduzione del rischio locale e a scala di bacino che oggi consente di focalizzare le linee di intervento alla soluzione delle seguenti problematiche residue (tra quelle di scala affrontabile con opere di natura ingegneristica):

- la riduzione della possibilità di erosione del piede dei versanti A e B nel tratto compreso tra confluenza Arcogliasco e briglia 25 e del conseguente innesco di fenomeni di collasso di volumi quantificati in 150'000÷200'000 m<sup>3</sup> e pertanto tali da condurre a ostruzioni seppur parziali d'alveo. Tale opera, già oggi presente e razionalizzata nel progetto, è determinante se si pensa all'innesco del fenomeno del 1987;
- la riduzione della possibilità di collasso dell'ammasso di frana A per effetto della saturazione da acque di falda come evidenziato oggi dalle numerose emergenze tra quota 1'080 e quota 1'125 m s.m. e dall'assoluta assenza di emergenze da quota 1'125 a quota 1'300 m s.m.;
- la riduzione, in generale, delle acque di superficie che possano circolare liberamente sulle masse giudicate a maggior rischio di instabilità o maggiormente impattanti sulle opere in essere o in progetto;
- il consolidamento dell'alveo nella zona critica tra Arcogliasco e briglia

25 (in appoggio al tratto considerato stabilizzato) al fine di ridurre la possibilità di innesco di fenomeni di colata detritica che coinvolgano tutta la tratta di lunghezza totale 600 m circa;

- l'adeguamento delle opere esistenti finalizzato alla riduzione delle possibilità di disalveamento e quindi di interessamento della zona urbana di Torre S.Maria a confluenza Mallero in caso di fallimento o ridotta efficacia degli interventi volti a ridurre i rischi precedenti.

L'insieme dei rischi residui elencati e delle conseguenti strategie di contenimento implica come effetto anche la riduzione dei rischi indotti a scala di bacino dalla notevole dinamicità dei versanti e dell'asta del Torreggio, sebbene tali rischi (sia per l'abitato di Sondrio sia anche per l'imbocco della galleria di Spriana) siano ridotti. Come relazionato infatti gli effetti di apporti di materiale solido seppur in quantità notevoli dal Torreggio non risultano determinanti ai fini dell'esposizione al rischio di cose o infrastrutture lungo l'asta del Mallero sino all'abitato di Sondrio. Le calcolazioni eseguite dal 1988 (fonte ISMES) ad oggi (Studi Propedeutici di Impatto Ambientale) di fatto inducono un ridimensionamento dell'influenza del Torreggio come causa principale degli eventi alluvionali in Sondrio. A tal proposito si deve anche aggiungere il confronto tra i possibili sbarramenti stimati per collasso di versanti sul Torreggio (altezza 8÷15 m e volumetrie di invaso a tergo di poche migliaia di metri cubi, stante la pendenza media del 27% dell'alveo e la relativa larghezza della valle) e per collasso della frana di Spriana (altezza 45÷68 m e volumetrie di invaso a tergo di milioni di metri cubi). Analogamente le analisi dell'evento del luglio 1987 indicano come nei confronti dei fenomeni di sovralluvionamento nel centro di Sondrio l'apporto delle masse derivanti dal Torreggio sia una percentuale non di entità elevata e che per concorrere all'instaurarsi di pericolo occorra il contributo derivante da buona parte del bacino del torrente Mallero. Sulla base di quanto esposto si ritiene che un'efficace riduzione del rischio locale e quindi il raggiungimento degli obiettivi elencati in precedenza possano rappresentare un sufficiente contenimento del rischio indotto a scala di bacino.

Per quanto detto e per le dinamiche in atto, non si ritiene utile (ed anzi

potrebbero aversi controindicazioni non solo a livello gestionale ma anche di rischio di indurre fenomeni di erosione in un alveo oggi stabile), proporre ulteriori bacini di accumulo del trasporto solido sul Torreggio.

#### **D-2.9.4. Considerazioni conclusive**

In sintesi a quanto detto è da sottolineare, come già anticipato, che la buona risposta globale del bacino alle opere eseguite, l'analisi attenta delle dinamiche locali e globali e la definizione puntuale delle infrastrutture a rischio e delle zone di instabilità hanno condotto i progettisti a maturare il convincimento che la soluzione proposta (vista anche in ottica di realizzazione progressiva e di pause di analisi come del resto l'idraulica fluviale richiede) potrà offrire garanzie di funzionalità e sicurezza adeguate e permanenti per i decenni futuri.

Ciò in quanto non si sono rilevate situazioni di gravità dei potenziali eventi franosi tali da far ritenere l'ambito Torreggio (allargato al bacino del torrente Mallero a valle sino a Sondrio) sovraesposto al rischio ed in quanto si è verificato che le soluzioni proposte dal presente progetto e le opere attuali sono in grado di sopportare l'impatto degli eventi ritenuti possibili.

Da tale scenario tuttavia non deve scaturire l'impressione di una minimizzazione del rischio, né si deve ritenere eccessivo il sacrificio ambientale indotto al territorio dalle opere in essere. Come detto il tratto vallivo del torrente presenta caratteristiche morfologiche che lasciavano ben poche alternative (una maggior larghezza del cunettone, forse) alla soluzione adottata (1987÷1993); d'altra parte proprio la funzionalità delle opere realizzate e, fatto di fondamentale importanza, l'analisi possibile oggi alla luce dell'evoluzione della valle nei 15 anni post 1987, offrono l'opportunità di limitare gli interventi nella zona centrale (ove si prospetta un recupero) e nella zona alta della valle (ove non si prospetta alcuna invasività).

#### **D-2.10. SITUAZIONE CATASTALE DEI LUOGHI**

La zona d'intervento risulta caratterizzata, a livello catastale, da una situazione disomogenea che si è venuta a creare a seguito dell'evoluzione dei siti.

In base alla ricostruzione delle carte catastali del Comune di Torre di S. Maria

del 1858, è stato possibile analizzare la situazione dei frazionamenti terrieri delle zone di Ciappanico, Case Pirola, Masoni, Masoni Coratti, Braccia e Alpe Son. Tale ricostruzione è stata effettuata per conoscere la situazione delle zone sopraccitate a seguito della frana di crollo di “Rocca Castellaccio” attribuibile all’anno 1834. Dal confronto tra tali carte storiche e le attuali (volo ottobre 2001 e catastali aggiornati) si possono effettuare delle osservazioni estremamente ininteressanti per quanto riguarda sia la ricostruzione dei versante in sponda sinistra e destra del Torreggio, sia sulla posizione dell’alveo del torrente rispetto all’attuale. E’ possibile inoltre una ricostruzione della situazione dei pascoli nei periodi precedenti alla frana del 1834 nelle zona a monte di Ciappanico, Masoni e Case Pirola. Le carte catastali del 1858 individuano le zone interessate dall’accumulo di frana come proprietà comunale e siglate con i mappali 3333, 2314, 1147, 3354 (fogli 25-31). Tale situazione (che si configura come un acquisizione al demanio comunale delle zone degradate) si ripresenta anche nella situazione odierna ove sia la totalità del versante di frana A (mappale 226 foglio 26), sia buona parte delle zone del versante di frana B (mappale 15) appartengono al demanio comunale. Molto significativi invece a testimoniare l’uso della valle sono i residui degli alpeggi sopra Braccia e Case Pirola che si insinuano tra i due accumuli di frana B e Rocca Castellaccio. Tale disposizione evidenzia l’interruzione di continuità dei terreni mappati, che precedentemente alle frane, dovevano rappresentare un tutt’uno a partire da sopra Ciappanico fino a Contrada Marcoli. Ciò sta a significare che l’accumulo di frana ha prodotto una netta interruzione su quello che doveva essere un versante terrazzato coltivato a prato, omogeneo e continuo, a partire da Ciappanico fino all’Alpe Son in prossimità della quale il paesaggio rimane caratterizzato da ampi prati. La testimonianza può essere raccolta anche dalla costruzione di edifici posteriori alla frana del 1834 (non presenti nelle carte del 1858) riscontrabili a Masoni, quasi a significare un tentativo di recupero di un’area una volta sfruttata a pascolo e/o coltivi d’alta quota. Il tentativo di recupero ambientale e di nuovo insediamento urbanizzato è stato sicuramente abbandonato in quanto il fronte della frana è caratterizzato da massi ciclopici difficilmente asportabili per i mezzi dell’epoca. In tale zona

si concentra la modesta cava di prestito prevista volta a reperire i massi per corazzamento fondo e scogliera con secondo fine di riportare alla luce un substrato caratterizzato da pezzature assai inferiori e pertanto recuperato alla fruizione. Significativa era la mulattiera di collegamento tra i vari nuclei e in particolare quella che congiungeva Braccia con Case Pirola e Masoni dei Corlati. Tale tratturo era probabilmente il limite perimetrale delle aree coltivate della zona. Il tracciato verrà recuperato in prima fase di cantiere al fine di consentire una via di accesso alla valle non interferente con le installazioni ed il procedere del cantiere. Il recupero della tratta viene completato dalla necessità di ripulire il sentiero detto strada vicinale di Castellaccio fino alle nicchie di frana D.

Sia la zona prossima all'alveo sia il piede del versante sinistro risultava viceversa caratterizzato da notevole antropizzazione con la presenza di numerosi sentieri di collegamento e tre mulini con scorrimento dell'asta del Torreggio circa 60 metri a destra dell'attuale. L'avanzare del fronte della frana A ha fatto sì che il corso del torrente si spostasse in sinistra distruggendo i mulini, i sentieri e circa 55 ettari di terreni mappati. Ancora oggi tuttavia il versante si dimostra caratterizzato da una moltitudine di mappali di modesta estensione.

A seguito di tale sconvolgimenti e variazioni come detto oggi le zone di maggior degrado (se si esclude la frana E e la frana D) sono acquisite al demanio comunale. Per effetto della disposizione di cantiere e della pista di accesso dalla frazione Dosso è stato effettuato, per conto del Comune di Torre di S. Maria dal geom. Bianchini Giuseppe, un frazionamento di mappali (foglio 13) con determinazione ed inserimento in mappa della strada sino al piazzale a quota 1.045,00 m s.m.. Le restanti installazioni e piste di cantiere viceversa non risultano aver prodotto sino ad oggi variazioni a livello catastale.

In ultimo la zona di versante destro a monte della confluenza Arcogliasco risulta caratterizzata da vasti mappali di proprietà del demanio comunale. Essendo tale versante boscato nelle previsioni di intervento si pensa comunque di dar corso alle direttive contenute nel "Piano di assestamento della proprietà silvo-pastorale" redatto dal dott. Calvetti di Bergamo nel 1983 per conto del

Comune. Come detto si potrà dar corso su terreni di proprietà comunale, ad un “piano dei tagli e delle migliorie” che, oltre ad approvvigionare legname per le opere procuri un positivo effetto stabilizzante sui pendii ove si rilevi la necessità di alleggerire il peso sopportabile dal terreno.

Tutto ciò premesso il territorio a livello catastale si riassume come segue:

- versante destro in zona frana Av: proprietà private e comunali di piccola e media entità su cui operare con interventi di ingegneria naturalistica senza necessità di oneri per servitù e/o espropri fatta salva la regolazione delle occupazioni relative ai passati lavori;
- versante destro in zona frana A: proprietà totalmente comunale (mappale 226 foglio 26) senza necessità di servitù;
- versante destro a monte Arcolgasco: proprietà comunale con grandi mappali (foglio 25 e 26) ove praticare le opere di taglio selettivo delle essenze per recupero legname da costruzione;
- versante sinistro sino ai piazzali bassi: ultimazione delle attività di frazionamento per regolarizzazione della presenza della pista di accesso dalla frazione Dosso ed eliminazione dei mappali erosi dallo spostamento d'alveo naturale e/o indotto dalle opere del periodo 1987-1993;
- versante sinistro da Braccia a Masoni: proprietà per la maggior parte comunale (mappale 608 foglio 13) ove sono presenti le piste e i piazzali a cui al termine dei lavori dare assetto catastale definitivo. Si rileva una modesta presenza di mappali privati, concentrati attorno all'abitato di Masoni ed in prossimità dell'alveo per cui occorre prevedere servitù o espropri;
- versante sinistro frana B: terreni completamente di proprietà comunale;
- versante sinistro zona cava sopra Masoni: proprietà completamente comunale ove operare alleggerimento;
- versante sinistro in presenza nicchie frana D: mappali privati su cui si opera con tecniche di ingegneria naturalistica e tracce di vie consorziali da ripristinare senza oneri.

In sintesi pertanto le servitù o gli espropri onerosi sono limitati nel progetto a pochi casi circoscritti mentre le opere danno un impulso al recupero di terreni

ad oggi completamente degradati.

In allegato 1 sono riportati i terreni su cui necessiterà operare per servitù o regolarizzare le servitù create con i lavori eseguiti. In tavola E.02.-00 è riportata la planimetria catastale.

#### **D-2.11. ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO**

Nell'immediato dopo-alluvione la Regione Lombardia ha incaricato la società ISMES S.p.A. di progettare, installare e rendere operativa una rete di monitoraggio per il controllo delle aree instabili connesse al bacino del Torreggio.

Date le particolari condizioni ambientali e la difficoltà di accesso ai luoghi, tutto il sistema è quasi completamente automatizzato e solo alcune misure e verifiche di efficienza comportano periodici sopralluoghi con rilevamento manuale dei dati. Le segnalazioni, pertanto, come deve per forza di cose avvenire trattandosi di fatto di un sistema di protezione civile con funzioni di allertamento della prefettura, avvengono in tempo reale al centro di controllo ed elaborazione posto a Sondrio.

Le procedure di monitoraggio dovranno essere incrementate per il controllo dell'efficacia delle opere, mentre non si ritiene di presentare osservazioni a quanto implementato con funzioni di Protezione Civile in quanto tale ambito esula dalle considerazioni del presente progetto. Come detto la connessione tra tali ambiti è data unicamente dall'esigenza di garantire la sicurezza della fruizione dei luoghi.

#### **D-2.12. RICHIESTA DI MANUTENZIONE**

Una tematica di notevole importanza è quella connessa alla manutenzione e corretta funzionalità delle opere realizzate.

La particolare morfologia dei luoghi, la notevole estensione delle opere realizzate e la delicatezza delle funzioni di sicurezza che esse devono garantire impone che le stesse opere vengano conservate in perfetta efficienza e manutentate con cura. Nel progetto definitivo è presentato il piano di

manutenzione delle opere (atto C.02.00) con una stima dei costi annui di gestione. Infatti, a fronte di un onere immediato connesso alla realizzazione delle opere, l'esperienza dimostra come l'area del Torreggio sia divenuta, per le modifiche subite, un'area in cui l'equilibrio non può essere ripristinato con un semplice intervento, sia pur di notevole peso, ma è un valore che deve essere conquistato e mantenuto giorno per giorno nel tempo, specie per quanto concerne gli aspetti di riqualifica e rinaturazione delle vaste parti di versante compromesse. La testimonianza di ciò è data dalla lenta evoluzione della vegetazione nelle zone C e B (parte alta) dove a 15 anni di distanza dagli eventi alluvionali si è ripristinata una forma di colonizzazione che in alcune zone è più avanzata ed in altre viceversa stenta a crescere.

Tra le molte problematiche connesse alla manutenzione delle opere sicuramente quella con il maggior impatto ambientale ed economico è rappresentata dalla notevole estensione delle aree (oltre 100 ettari) oggi caratterizzate da suolo inerte (frana A, cava di frana B, nicchie di frana D, piste di cantiere, piazzali, ecc.). A tal proposito nel presente progetto si prevede il recupero di alcune zone specifiche (es. le nicchie di frana D, il tratto di frana B soprastante le case di Masoni ove la rimozione dello strato superficiale di grossi massi è funzionale, oltre che ad approvvigionare materiali, anche a riportare alla luce un substrato idoneo alla crescita arborea) e l'avvio di procedure di recupero su altre aree che per vastità richiedono tempi più lunghi (es. tutta la zona di cava su frana B in cui oltre alle opere di stabilizzazione si prevede la risagomatura delle banche, anche mediante terrazzamenti ed un successivo intervento di progressiva colonizzazione). La cura della colonizzazione dei versanti recuperati impegnerà infatti non solo risorse economiche (apporto di terreni, semine, impianto di essenze, ecc.) ma anche risorse umane a sostituzione di attività che un tempo venivano condotte direttamente dai fruitori della montagna (allevatori, contadini, ecc.). Tale onere potrà essere tanto più leggero quanto più si riusciranno a coinvolgere le popolazioni locali mediante incentivi e afflusso di finanziamenti dall'esterno per opere di rimboschimento e formazione di pascolo.

Di minor impatto sembra invece essere la problematica di gestione del



trasporto solido. Dall'esperienza dei 15 anni trascorsi si evince come gli apporti medi annui e gli apporti impulsivi di piena di trasporto solido vengano comunque convogliati a valle nel torrente Mallero senza produrre nel bacino del Torreggio (per le elevate pendenze dell'asta) depositi. Per tale caratteristica, previa esecuzione delle opere di consolidamento del fondo descritte, non si sono previsti ulteriori bacini di accumulo del trasporto solido nella valle. Il presidio costituito dalla briglia selettiva 17 infatti (deputata al contenimento dei massi di maggior diametro) con i suoi 5'000 m<sup>3</sup> di accumulo risulta sufficiente alla funzione di protezione del successivo cunettone dai massi ciclopici. La gran parte del trasporto prodotto pertanto è preferibile che annualmente, con i normali deflussi, si scarichi nel Mallero ove sono già presenti opere di ritenuta la cui manutenzione implica oneri di minor impatto ambientale ed economico rispetto alla manutenzione di accumuli posti lungo l'asta del Torreggio. In tale ottica si sono pertanto limitate anche le opere di protezione sul versante A, lasciando che lo stesso scarichi i detriti prodotti con continuità. Con tale impostazione, suffragata dall'esperienza dei 15 anni passati in cui non si è rilevata la necessità di operare interventi di svaso lungo l'asta del Torreggio, non si prevedono oneri particolari per la problematica in oggetto.

Sempre sulla base dell'esperienza vissuta il complesso delle opere in c.a. esistenti non richiede particolare manutenzione se non il periodico controllo dell'integrità. L'ottimo stato di conservazione attuale lascia intravedere le possibilità di una vita prolungata delle opere senza particolari preoccupazioni o interventi.

Le opere previste nel progetto definitivo possono essere suddivise, dal punto di vista della manutenzione ordinaria, in sette categorie:

- 1) versanti in terra con superficie delle scarpate inerbita o boscata;
- 2) scogliere in massi alla rinfusa con impianto di talee;
- 3) piste di manutenzione;
- 4) drenaggi;
- 5) accumuli di materiale solido e flottante
- 6) opere di sistemazione di ingegneria naturalistica quali passonate,

viminate, cordonate, ecc.;

7) opere in c.a..

Per ciascuno dei precedenti punti, nell'Atto C.02.00 (Piano di manutenzione e gestione bacino Torreggio) del progetto definitivo sono descritti accuratamente gli interventi di manutenzione necessari e i corrispondenti costi.

#### **D-2.13. FUTURA FRUIBILITÀ DEL BACINO DEL TORREGGIO**

Nei riguardi della futura fruibilità dell'area di Val Torreggio occorre in primo luogo sottolineare come un aspetto di sicuro interesse può essere dato dall'attrattiva turistico-pastorale che i luoghi incontaminati dell'alta valle possono offrire una volta superata la spaccatura determinata dalla zona degradata tra Braccia e Masoni.

I percorsi alternativi da realizzarsi in fase di cantiere a ripristino delle vecchie mulattiere andate perse consentiranno al turista ed al locale od appassionati di montagna un panorama approfondito di quanto accaduto, quanto realizzato dall'uomo per la sua sicurezza e quanto messo in atto dalla natura. A quest'ultimo proposito potranno essere studiate le evoluzioni che l'area avrà naturalmente sia in termini di capacità vegetativa che in termini di colonizzazione faunistica e quant'altro connesso con la natura tenendo conto della particolare favorevole presenza di vincoli e aree protette.

A fianco delle prospettive di ordine naturalistico si possono già sin da ora intravedere anche sviluppi di utilizzo delle aree sottratte al degrado, in linea con l'impiego operato dalle popolazioni residenti nei tempi antecedenti la frana: in particolare il ricreare, seppur con fatica e nel tempo, una fruibilità del versante sinistro tra Masoni e Ciappanico potrebbe dare luogo alla rinascita delle attività di pascolo e foraggio a cui erano dedicati i terreni, auspicata anche dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale redatto dalla Provincia di Sondrio.

Perchè tutto quanto accennato possa avere un corso omogeneo e guidato sarà importante che, a fianco della progettazione esecutiva e all'esecuzione delle opere di regimazione, affiancare una progettazione ambientale di dettaglio che inquadri tutte le diverse esigenze qui solo accennate e le coordini affinché tra le

stesse non vi sia contrasto ma complementarità, ridando ai luoghi una possibilità di vita, seppur nei limiti di rischio residuo più volte espressi nel progetto.

## E - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### E-1. INTRODUZIONE

Obiettivo di tale parte dello studio è quello di identificare per ogni comparto ambientale gli impatti, a valle della definizione tecnico-funzionale del progetto riportata nei capitoli precedenti.

In relazione al fatto che tutti i progetti previsti in Valmalenco, tranne quello del Torreggio, sono già stati licenziati dal Ministero dell'Ambiente con DEC/VIA/5341 del 27 settembre 2000, in questa sezione si esamina in dettaglio il quadro di riferimento ambientale relativo alla Val Torreggio e agli interventi in essa previsti nel progetto definitivo che è alla base del presente SIA.

Le interferenze opera-ambiente descritte nel prosieguo sono state individuate sistematicamente per ogni comparto ambientale definito e per ogni componente e sub-componente del sistema complessivo, tenendo conto, in particolare, delle differenze fra *opere puntuali*, *opere lineari* e *opere diffuse* (muri in c.a di rinforzo spondale a valle briglia 17 nel primo caso, scogliere di sponda e drenaggi nel secondo e sistemazioni di ingegneria naturalistica nel terzo).

Dove le interferenze sono ritenute ininfluenti se ne sono fornite le motivazioni.

Lo studio è basato sulla definizione sistematica di tutti gli impatti potenziali prevedibili per la fase di realizzazione, opera completata e gestione.

Le indagini settoriali sono state svolte calibrando le stesse verso la verifica delle interferenze previste eliminando in tal modo analisi inutili mediante la predisposizione di una specifica, per quanto semplice, metodologia.

Si tratta, in questa fase, di impatti del tutto potenziali, di incidenza non nota, anche se probabili in situazioni ordinarie, individuati sulla base di:

- altri studi inerenti opere simili o assimilabili a quelle in esame;
- altri studi e analisi su singoli elementi costituenti l'opera;
- indicazioni della manualistica e della letteratura specializzata;
- esperienze degli analisti ambientali.

Tale procedura semplificata ha reso comunque possibile individuare le problematiche attinenti ogni comparto ambientale.

L'analisi delle interazioni si è quindi conclusa con un'operazione di sintesi dei fenomeni maggiori rilevati.

## **E-2. COMPARTI AMBIENTALI**

### **E-2.1. GENERALITÀ**

I comparti ambientali trattati sono stati i seguenti:

- 1) aria e atmosfera;
- 2) rumore e vibrazioni;
- 3) idrologia;
- 4) geologia;
- 5) idrogeologia;
- 6) fauna, flora e vegetazione;
- 7) suolo;
- 8) paesaggio;
- 9) colture agrarie e zootecnia;
- 10) tossicologia ambientale-ecotossicologia (salute pubblica);
- 11) aspetti socio-economici;
- 12) rischi di incidenti rilevanti.

### **E-2.2. ARIA E ATMOSFERA**

Si definisce *inquinamento atmosferico* lo stato di qualità dell'aria conseguente alla immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura, in misura e condizioni tali da alterare la salubrità e da costituire pregiudizio diretto o indiretto per la salute dei cittadini o danno ai beni pubblici o privati.

L'inquinamento atmosferico può essere differenziato in base all'origine dei fenomeni che lo determinano e viene distinta in:

- inquinamento di origine naturale,
- inquinamento di origine antropica.

I fenomeni naturali sono essenzialmente riconducibili a combustione, incendi, esalazioni vulcaniche, pulviscoli e scomposizione di materiale organico.

L'inquinamento atmosferico di origine antropica si è originato dallo sviluppo delle tecnologie produttive e dai mezzi di locomozione ed ha contribuito in maniera determinante a compromettere il complesso equilibrio dell'atmosfera.

La verifica per tale comparto è stata svolta allo scopo di determinare se esistono aree sensibili ad agenti inquinanti in relazione alla realizzazione dell'opera, a valle di una ricognizione generale dello stato iniziale dell'ambiente considerato.

Le aree sono state definite in funzione della presenza di ricettori sensibili e considerando anche la distanza da sorgenti inquinanti, la tipologia dei ricettori, le caratteristiche morfologiche del territorio.

Le principali sorgenti di inquinamento esistenti nella zona montana possono essere individuate, stante l'assenza di insediamenti industriali di rilievo, nelle cave di estrazione dei materiali e nelle direttrici principali di viabilità (S.P. 15).

Da quanto esposto si possono fare alcune considerazioni: tra le componenti dell'opera che provocheranno l'alterazione dello stato attuale dell'aria sono da considerarsi le attività che inducono la creazione di polveri (movimentazione materiali, volo elicotteri, spostamento mezzi). Tali effetti hanno comunque carattere transitorio ed hanno una rilevanza trascurabile per la scarsa entità, dato lo sforzo di ridurre al minimo le volumetrie in movimentazione.

Per la gestione del bacino non sono viceversa previsti impatti significativi in quanto le opere di manutenzione e integrazione richiedono scarsa movimentazione di materiali.

Il controllo dell'impatto di cantiere si potrà effettuare anche procedendo alla determinazione di potenziali ricettori quali ad esempio aree ad elevato pregio ambientale, persistenza di residenti nelle case sparse e alpeggi, ecc.

Analogo discorso vale per il controllo delle esalazioni dei mezzi di cantiere a causa di una duplice necessità: tutelare lo stato di salute collettivo comprendendo anche gli effetti che possono interferire sulle condizioni di benessere con azioni fastidiose e disturbanti; valutare qualsiasi perturbazione nella qualità dell'aria, indipendentemente dalla capacità di produrre effetti

dannosi noti.

Lo sforzo di ridurre le piste di cantiere e di privilegiare l'utilizzo di teleferiche per il raggiungimento delle zone impervie, riduce di fatto tali impatti.

Ferma restando l'azione di monitoraggio in fase di cantiere appare del tutto evidente che la riduzione delle necessità di movimentazione unitamente ad una favorevole localizzazione (caratterizzata da una scarsa presenza antropica) creano condizioni per giudicare molto basso l'impatto relativo alla qualità dell'aria.

#### STATO DI FATTO: ARIA E ATMOSFERA

##### **PRIMO TRATTO: AREA DI VALLE**

La qualità dell'aria in questo tratto è la più influenzata dal traffico veicolare. La scarsa affluenza di mezzi e il ricircolo determina le condizioni di buona qualità dell'aria.

Non vi sono particolari condizioni di degrado.

##### **SECONDO TRATTO: AREA CENTRALE**

Il traffico veicolare è pressoché inesistente se si esclude l'accesso dei proprietari di alpeggi e i mezzi che producono discarica abusiva.

Non vi sono particolari condizioni di degrado.

##### **TERZO TRATTO: AREA NICCHIE FRANA D**

Assenza di elementi perturbanti ad esclusione delle esalazioni connesse alle attività pastorali.

Non vi sono particolari condizioni di degrado.

##### **QUARTO TRATTO: AREA FRANE C ed E**

Assenza di elementi perturbanti.

Non vi sono particolari condizioni di degrado.

#### INTERAZIONI: ARIA E ATMOSFERA

##### **PRIMO TRATTO: AREA DI VALLE**

**CANTIERE:** la fase di cantierizzazione non incide in maniera significativa in quanto sono previste opere limitate e senza movimentazione di quantitativi di materiale.

**GESTIONE:** non vi sono particolari interazioni per le nuove opere mentre si rileva la movimentazione di materiale in fase di svasso della briglia selettiva esistente, con cadenza tuttavia pluriennale.

##### **SECONDO TRATTO: AREA CENTRALE**

**CANTIERE:** si producono i maggiori impatti che peggiorano

temporaneamente la qualità dell'aria per effetto della movimentazione di materiali. Trattandosi per lo più di massi e non di materiale sciolto vengono di fatto ridotte le emissioni di polveri. Analogo peggioramento temporaneo è legato alle emissioni dei mezzi d'opera. In buona parte dell'area non vi sono tuttavia ricettori.

GESTIONE: non vi sono particolari interazioni.

**TERZO TRATTO: AREA NICCHIE FRANA D**

CANTIERE: unica potenziale causa di un eventuale peggioramento delle condizioni dell'atmosfera può individuarsi nella modesta movimentazione delle terre e quindi nella creazione di polveri. Risultano presenti alcuni ricettori (Alpe Son e Masoni Corlatti).

GESTIONE: non vi sono particolari interazioni.

**QUARTO TRATTO: AREA FRANE C ed E**

CANTIERE: //.

GESTIONE: //.

**SINTESI: ARIA E ATMOSFERA**

*Le condizioni di alterazione dell'aria hanno come fonte principale il traffico stradale nella zona terminale, in quanto le attività di cava sono oggi lontane dal bacino. Le principali condizioni di alterazione potenzialmente riconducibili alla realizzazione del progetto sono da ascrivere alla modificazione del flusso veicolare con un indotto aumento del carico inquinante da traffico in atmosfera e la possibilità di produrre polveri a seguito degli scavi e della movimentazione delle terre. La negatività di tali fenomeni si concentra nella zone centrale e solo nella fase di cantiere.*

**E-2.3. RUMORE E VIBRAZIONI**

Lo scopo della verifica di tale comparto ambientale è stato quello di individuare se esistono aree o ricettori puntuali potenzialmente sensibili all'inquinamento acustico "prodotto" dalla realizzazione delle opere, secondo quanto prescritto dalla normativa vigente.

In generale le sorgenti di rumore più rilevanti risultano provocate da traffico stradale ed aereo o dall'uso di mine nell'attività estrattiva: il disturbo provocato da altre attività risulta poco incisivo se non su quei soggetti direttamente esposti per cause di lavoro. Perciò, considerando la poca rilevanza di questa componente nella definizione degli impatti generati dall'opera in esame, si è



ritenuto sufficiente espletare una procedura di analisi semplificata sufficiente comunque a fornire un parere esaustivo sull'argomento.

Per la definizione dello stato attuale è stato effettuato un rapido screening dell'area di intervento definendo un'area di indagine analoga a quella individuata per il comparto Aria, quindi individuando eventuali sorgenti di rumore ed aree sensibili.

Successivamente si è verificato l'eventuale interferenza opera-ambiente (relativamente alle aree sensibili) determinata dalla realizzazione e gestione delle opere in progetto.

La sensibilità dell'ambiente all'inquinamento acustico viene definita considerando come ricettore privilegiato l'uomo e come risorsa da salvaguardare la salute umana.

Le risorse naturali vengono generalmente inserite nella scala di sensibilità acustica solo in presenza di particolari caratteristiche di unicità/vincolo (riserve naturali, ecc.) o di fruizione (parchi urbani, ecc.).

La sensibilità acustica è quindi direttamente determinata dalla modalità con cui l'uomo è presente o ha la possibilità di fruire di un'area.

Le aree sensibili al rumore nell'area interessata dallo studio sono state discriminate in base alle attuali destinazioni d'uso del territorio desunte dagli strumenti urbanistici vigenti. L'area di indagine ha considerato:

- i siti dove verranno ubicati gli impianti di cantiere;
- il tracciato dei mezzi d'opera.

La principale sorgente di inquinamento prossima ai siti di ubicazione degli impianti risulta la viabilità principale: la S.P. 15.

Tenendo conto delle preesistenti sorgenti di rumore e della tipologia d'uso delle aree tutta la zona può essere definita in termini di mancato riscontro di ricettori sensibili prossimi all'area. È quindi possibile attribuire il grado di sensibilità media associabile alle aree agricole con limiti diurni pari ad un *Leq* di 60 dB(A) diurno e 50 dB(A) notturno.

Per quanto riguarda i nuovi fattori di emissione che andranno ad interessare potenzialmente queste aree, le fonti più rilevanti sono costituite da un minimo di movimentazione di autocarri.

Utilizzando questi dati è possibile applicare un calcolo semplificato per verificare l'interazione con le aree precedentemente definite.

Tale calcolo si basa sulla definizione dei livelli di potenza sonora emessa dalle varie sorgenti, in base a dati di targa, prescrizioni normative o condizioni reali di impiego.

Il livello di potenza sonora esprime, sulla scala logaritmica usualmente utilizzata in acustica, l'emissione globale di una sorgente di rumore:

$$L_w = 10 \log (W/W_0)$$

$L_w$  = livello di potenza sonora (dB);

$W$  = potenza sonora (W);

$W_0$  = potenza sonora di riferimento =  $10^{-12}$  W.

Nell'ipotesi che la sorgente operi su una superficie fonoriflettente (ad es. superfici sterrate, cemento liscio dei piazzali, ecc.), sussiste la seguente relazione fra il livello di potenza  $L_w$  e il livello di pressione sonora  $L$  misurato alla distanza  $d$  dalla sorgente:

$$L = L_w - 8 - 20 \log(d)$$

Riguardo alla presenza di autocarri si possono prudenzialmente ipotizzare la presenza di 10 autocarri nelle 8 ore lavorative per un 50% del tempo (solo diurno).

Sulla base di questi dati e di quelli sui dati di emissione precedentemente definiti è possibile calcolare il livello di pressione sonora indotto in corrispondenza di un determinato ricettore al variare della distanza dal baricentro acustico del sistema emissivo.

Quale indicatore di disturbo si utilizza il livello di pressione sonora equivalente continuo  $Leq$ , che è dato dalla seguente relazione:

$$Leq = 10 \log [\sum_i f_i 10^{L_i/10}]$$

$L_i$  = livello di pressione sonora della  $i$ -esima sorgente di rumore (dBA);

$f_i$  = percentuale di utilizzazione della  $i$ -esima sorgente di rumore (0÷1).

Il livello di pressione sonora  $L_i$  alla distanza  $d$  dalla sorgente di rumore è calcolato mediante la:

$$L_i = L_{w_i} - 8 - 20 \log(d_i)$$

$L_{w_i}$  = livello di potenza sonora della  $i$ -esima sorgente [dBA];

$d_i$  distanza tra sorgente i-ma e ricettore.

In tale calcolo si assumono le ipotesi di sorgente omnidirezionale operante su terreno riflettente e di assenza di ostacoli (schermi, edifici, vegetazione) che interferiscano con la propagazione del rumore, tali ipotesi sono fortemente cautelative e portano a risultati approssimati per eccesso rispetto alla situazione effettiva.

Applicando tale calcolo considerando una serie di ricettori potenziali a distanza progressivamente crescente a passo 25 m dal baricentro acustico del cantiere centrale, nel quale sono state immaginate concentrate le fonti di rumore, e tenendo conto che il  $Leq$  diminuisce con la distanza in ragione di  $20 \log(d/d_0)$ , si perviene alla stima del livello di impatto all'interno dell'ambito spaziale di interesse.

I risultati indicano che già a 50 metri di distanza dall'impianto i livelli di rumore risultano inferiori a 50 dB(A) non superando in alcun caso i limiti precedentemente individuati.

Tali possibili impatti possono sussistere solo durante la fase di cantierizzazione; hanno comunque carattere transitorio ed hanno una rilevanza trascurabile per la scarsa entità.

Concludendo da quanto esposto in tale procedura semplificata si può tranquillamente affermare che tale comparto viene interessato solo parzialmente ed in modo transitorio durante la cantierizzazione. L'impatto complessivo quindi è da ritenersi ininfluenza in una stima generale.

#### **STATO DI FATTO: RUMORE E VIBRAZIONI**

##### ***PRIMO/QUARTO TRATTO***

Nell'area del cantiere non si avvertono gli effetti della circolazione né vi sono particolari sorgenti di inquinamento acustico. Le condizioni morfologiche dell'area costituiscono una significativa barriera acustica.

#### **INTERAZIONI: RUMORE E VIBRAZIONI**

##### ***PRIMO/QUARTO TRATTO***

CANTIERE: non si possono individuare potenziali cause di sensibile

peggioramento delle condizioni attuali, sia in relazione allo stato di degrado in cui versa l'area, sia in relazione alla possibilità, derivante dalle particolari condizioni morfologiche, di circoscrivere gli eventuali effetti negativi in un ambito ristretto.  
GESTIONE: //.

### **SINTESI: RUMORE E VIBRAZIONI**

*Le condizioni di alterazione del clima acustico si debbono attribuire, come fonte principale, al traffico stradale nella zona terminale. Le principali condizioni di alterazione potenzialmente riconducibili alla realizzazione del progetto sono da ascrivere all'uso di macchine da cantiere che sono sorgenti significative di rumore. Trattandosi però di un fenomeno temporaneo il problema è sicuramente trascurabile.*

#### **E-2.4. IDROLOGIA**

L'idrologia costituisce sicuramente uno degli aspetti di maggior impatto in quanto l'opera si configura come una regimazione delle acque superficiali e profonde del bacino del Torreggio.

Per tale motivo si rimanda alle relazioni apposite relazioni del progetto definitivo (atti B.01.00 – Relazione idrologica e B.04.00 – Relazione idrogeologica) per tutti i dettagli.

Si riporta nel seguito una breve sintesi delle elaborazioni e dei risultati delle stesse.

Per la definizione del regime idrologico del Torreggio sono state analizzati i nuovi dati oggi disponibili nel settore specifico (registrazioni fornite dal Centro di Monitoraggio Geologico dal 1987 al 2005; serie idrometriche delle stazioni svizzere di Poschiavo Le Prese, Poschiavo La Rosa, Berninabach e Rosegbach) al fine di fornire un supporto ponderato alla determinazione delle seguenti grandezze:

- le portate di progetto e di verifica delle opere esistenti;
- le sollecitazioni subite dal bacino del Torreggio (e dalle opere esistenti) negli anni a seguire l'evento del 1987;
- la dinamica dell'evento alluvionale del luglio 1987.

Come dettagliatamente descritto nelle relazioni citate, negli anni successivi al 1987 le diverse progettazioni svolte hanno ciascuna condotto accurate analisi di ordine idrologico giungendo a determinare portate di massima piena al colmo di assoluto rilievo per l'asta del Torreggio. Tali elaborazioni prendevano tutto spunto dalle serie storiche di letteratura derivanti dalle stazioni attive del S.I.I. nell'area (Scais, Sondrio, Lanzada, Campo Moro), associando all'analisi statistica dei dati modelli di trasformazione afflussi-deflussi basati su ietogrammi sintetici il cui limite è dettato dalla variabilità del risultato a seconda delle condizioni iniziali del bacino.

La disponibilità di registrazioni pluviometriche e di letture idrometriche (seppur non direttamente sul bacino del Torreggio ma in una sezione del Mallero immediatamente a valle della confluenza) ha consentito di verificare tali ipotesi e di saggiare il grado di incertezza insito nelle elaborazioni passate giungendo alle seguenti conclusioni:

- il regime pluviometrico del bacino del Torreggio potrebbe essere assimilabile a quello descritto dalla serie storica del pluviografo di Lanzada: dai dati di monitoraggio infatti si evince una buona uniformità spazio-temporale delle precipitazioni nell'area della Valmalenco da Torre S.Maria a Chiesa Valmalenco pur con differenze puntuali dell'ordine anche del 10-20% (pluviometri Alla Braccia, Torreggio, Torre S.Maria, laghi di Chiesa e Ganda di Lanzada del Centro di Monitoraggio Geologico);
- il regime pluviometrico delle stazioni di Sondrio e Scais (con precipitazioni attese per vari tempi di ritorno che si attestano su valori in media pari al doppio di quelli di Lanzada) non sembra rappresentativo della zona della Valmalenco alla luce sia della buona corrispondenza tra i dati di Ganda di Lanzada e i dati degli altri pluviometri del Centro di Monitoraggio nel corso del quindicennio 1989-2005, sia dei riscontri con i bacini svizzeri contermini (che presentano tutti valori di contributo di piena tra  $1,0 \div 1,5 \text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$  a fronte dei dati dei bacini orobici di  $6,0 \div 8,0 \text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ ). Si rammenta che il dato relativo alla piena del Mallero nel 1987 si attesta su valori di circa  $400 \text{ m}^3/\text{s}$  a Sondrio e pertanto con contributo (seppur su un bacino assai più esteso di quello in studio) tra  $1,0$  ed  $1,5 \text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ ;

- la lettura degli eventi pluviometrici registrati dal Centro di Monitoraggio in confronto con i dati della serie storica dimostrano un'anomala concentrazione di eventi intensi (associati a tempo di ritorno di oltre 50 anni con punte di 100 e 200) nel quindicennio dal 1989 al 2005, a significare una notevole sollecitazione del bacino in termini assoluti, a prescindere dal possibile effetto di sottostima delle curve di possibilità pluviometrica nell'intorno del tempo di ritorno oltre i 50 anni ove spesso la curva interpolare si attesta al di sotto dei punti noti;
- la lettura combinata delle registrazioni pluviometriche ed idrometriche, seppur con l'incertezza della esatta taratura della scala delle portate dell'idrometro di Torre S.Maria, indica una discreta risposta dei modelli afflussi-deflussi (in termini di tempo di corrivazione del bacino e di contributo alla formazione dell'onda di piena del Mallero) con variabilità dei coefficienti di deflusso da 0,3 a 0,7 in funzione della struttura dell'evento pluviometrico (più o meno lungo) e della tecnica di depurazione (costante ovvero con metodo CN-SCS). Tale variabilità deve porre limiti di prudenza alla possibile riduzione dei valori di portata che possono generarsi nel bacino del Torreggio a seguito dell'applicazione di ietogrammi sintetici di breve durata (3-4 volte il tempo di corrivazione del bacino).

L'insieme delle precedenti deduzioni porta a concludere che, nonostante i valori sino ad oggi determinati (portata centennale pari a 170÷200 m<sup>3</sup>/s) appaiano sovrastimati non sia da escludere (per particolari condizioni di saturazione del bacino e per effetto dei dati del Centro di Monitoraggio che tuttavia rappresentano una serie ancora troppo breve di riferimento) l'ipotesi di piene con caratteristiche di tale entità.

Resta inoltre da ricordare come di fatto i dimensionamenti delle opere in progetto debbano forzatamente considerare anche l'ipotesi di un collasso di uno sbarramento che si venisse a formare (come nell'87) a seguito della caduta in alveo di porzioni di versante ancora instabili. Come commentato negli Atti A.01.00 (Relazione generale) e B.02.00 (Relazione idraulica) del progetto definitivo, le portate derivanti da tali ipotesi (seppur ridimensionate a valori

plausibili di masse instabili) portano a valori ben superiori ai valori che si possono generare naturalmente. È su tali valori che devono pertanto essere condotte le verifiche di sicurezza più impegnative.

#### **SINTESI: IDROLOGIA**

*Nei riguardi delle opere di progetto si può affermare quanto segue:*

- *le opere in progetto sono volte a garantire la sicurezza delle infrastrutture e degli abitati nei confronti delle piene;*
- *le regimazioni sulle aste principali (Torreggio ed Arcogliasco) non prevedono alterazioni significative, rispetto all'attuale, dei regimi di deflusso;*
- *le regimazioni delle acque di scolo dei versanti e delle acque profonde di falda non influenzano particolari ambiti in quanto volte a risolvere aspetti locali di dettaglio. Non sono previste derivazioni o attingimenti come del resto oggi non ne esistono nel bacino;*
- *le regimazioni e il governo delle acque profonde e di superficie è attuato in zone oggi caratterizzate da assenza di fruizione e da substrato inerte.*

#### **E-2.5. GEOLOGIA**

Come per il settore idrologia, anche per il settore geologia le analisi ed elaborazioni descritte nelle relazioni di dettaglio del progetto definitivo consentono di escludere impatti di natura geologica derivanti dalle opere in progetto, che viceversa indurranno modifiche positive all'assetto esistente, che sarà migliorato nella sua stabilità dalla presenza dei drenaggi e dei consolidamenti. Considerazioni in merito sono state riportate nei capitoli D-2.6 e E-4 precedenti, ove sono descritti in dettaglio gli interventi proposti e il loro effetto sul rischio.

#### **SINTESI: GEOLOGIA**

*Nel contesto geologico dell'area di cui trattasi le opere in progetto presentano aspetti ambientali di interesse geologico attinenti a problemi di erodibilità, equilibrio dei versanti, impatti sulla qualità del suolo, sul reticolo idrografico e sul paesaggio geologico. Il progetto prevede il miglioramento delle condizioni attuali e pertanto non sussistono impatti negativi di tipo geologico.*

#### **E-2.6. IDROGEOLOGIA**

Anche nei riguardi dell'aspetto idrogeologico le tematiche d'interesse sono

quelle sintetizzate nei capitoli precedenti e indicate nelle relazioni del progetto definitivo. In sintesi esse riguardano i sistemi (drenaggi) di abbassamento del livello piezometrico nelle zone di piede di frana dei versanti A, B e Av, quindi, sostanzialmente, la zona centrale del bacino.

Nei riguardi, invece, dell'eventuale impatto su qualità e quantità delle acque sotterranee, occorre ricordare che in progetto sono previste unicamente opere di captazione delle acque circolanti negli strati superiori degli ammassi descritti e che tali acque vengono, tuttavia, restituite in alveo in sezioni assai prossime ai punti di captazione senza che possano venire in contatto con agenti che ne alterino significativamente le caratteristiche. Si escludono interferenze con gli acquiferi da cui attingono le opere di captazione dell'acquedotto comunale di Torre S.Maria e con le fonti di attingimento al servizio dei singoli alpeggi, posti tutti a quota assai superiore rispetto ai punti di drenaggio. È da segnalare a tal proposito, sempre per la zona centrale, come la regimazione delle acque sui versanti possa indurre variazioni sul regime delle acque superficiali minori (attualmente alcune zone sono caratterizzate da circolazione idrica superficiale disordinata senza recapito di riferimento) mentre non sono previsti impatti sulle acque di subalveo del torrente Torreggio, per quanto descritto nel quadro progettuale.

Possono sussistere viceversa impatti diretti nei confronti delle acque superficiali e sotterranee locali in fase di cantiere, poiché:

- è prevista una movimentazione di materiali e la realizzazione di lavori in alveo con innesco di trasporto di sedimento fine e creazione di possibili torbide;
- è prevista l'installazione di attrezzature di cantiere (piazzali e strade) da cui possono scolare acque meteoriche di dilavamento;
- è prevista l'installazione di baracche di cantiere per alloggio, uffici, mensa da cui possono derivare carichi inquinanti.

In proposito il progetto prevede che:

- si formi una zona di decantazione immediatamente a monte della briglia 25, ove trattenere i materiali fini. Per effetto dell'esistenza del cunicolo di drenaggio con imbocco in tale zona si prevede la formazione di una zona



di filtro sopra la griglia del cunicolo e l'utilizzo dell'invaso a tergo della briglia 25 come bacino di sedimentazione e filtro. Le acque di magra verranno restituite dal cunicolo con caratteristiche idonee. Il dimensionamento del filtro sarà condotto in fase esecutiva e realizzato con pezzature idonee di materiali locali;

- le acque meteoriche dei piazzali siano raccolte e collettate in pozzetti disoleatori e quindi restituite al corso d'acqua dopo essere state depurate;
- le acque di rifiuto saranno collettate in apposite vasche di tenuta (da svuotarsi periodicamente) ovvero direttamente alla fognatura comunale mediante le esistenti tubazioni by-pass in PVC in sponda sinistra prima della loro dismissione definitiva a fine cantiere.

### **SINTESI: IDROGEOLOGIA**

*Essendo previste in progetto alcune opere che intendono captare acque nel sottosuolo esiste un impatto locale sulla quantità della acque sotterranee che circolano negli ammassi di frana A e B. Essendo tuttavia prevista la restituzione delle acque all'alveo in prossimità del punto di captazione non sono previsti impatti sulla circolazione idrica di subalveo e sulla qualità delle acque stesse che non vengono in contatto con agenti inquinanti o modificanti le caratteristiche.*

*Sono previsti impatti sulle acque in fase di cantiere per l'interferenza dei mezzi con la corrente idrica. In progetto sono indicate le misure di mitigazione degli impatti sugli effetti di torbida con creazione di bacino di sedimentazione e filtrazione e con l'allontanamento della corrente dalla sponda interessata dai lavori.*

*Gli impatti derivanti dall'installazione di cantiere sono limitati dagli accorgimenti previsti (vasche di raccolta, pozzetti disoleatori, ecc.).*

*Ad opere finite sono quindi da escludere impatti nei confronti del regime idraulico delle acque di superficie e subalveo e sulle loro caratteristiche qualitative.*

## **E-2.7. FLORA, FAUNA E VEGETAZIONE**

### **E-2.7.1. Generalità**

Obiettivo di tale parte dello studio è verificare se la realizzazione dell'opera, compreso non solo l'area interessata direttamente dal progetto, ma anche zone eventualmente coinvolte indirettamente, modifichi ed alteri la naturalità

vegetazionale e faunistica presente ante-operam.

L'indagine della vegetazione e della flora si è sviluppata tramite reperimento di documentazione esistente, lo svolgimento di rilevamenti diretti per utilizzare il patrimonio delle conoscenze esistenti ed avere nello stesso tempo una visione d'insieme tale da poter valutare eventuali situazioni critiche.

L'area di indagine, di estensione molto ampia, prevalentemente montuosa, ha sia un assetto caratterizzato da una forte dinamica di versante su cui si innestano macchie di vegetazione sia un assetto naturale con copertura a bosco o a pascolo.

Possono essere quindi distinte le seguenti zone all'interno dell'area di indagine, elencate per ordine crescente di qualità ambientale:

- aree edificate (rari insediamenti rurali);
- ex-cava e versante frana A;
- aree incolte seminaturali;
- pascolo;
- vegetazione ripariale e di versante.

I caratteri generali dell'area (riferimento alle condizioni connesse al suolo e soprassuolo) risultano puntualmente descritti negli elaborati che costituiscono gli “Studi propedeutici alla valutazione di impatto ambientale degli interventi previsti nel bacino del torrente Mallero”; le valutazioni di ordine generale risultano analogamente e puntualmente applicabili alle caratteristiche ambientali e paesistiche attribuite al bacino della Val Torreggio e quindi ai comparti appartenenti a tale bacino (riportate nei capitoli seguenti).

### **E-2.7.2. La flora**

#### **Le classi di vegetazione**

La vegetazione presente nella Valmalenco può essere analizzata e raggruppata nelle seguenti classi:

#### **Vegetazione discontinua**

La discontinuità spaziale è riferita a singoli individui o gruppi di individui, oppure può anche includere associazioni che formano coperture relativamente continue, ma di scarsa estensione. Questo carattere strutturale manifesta la

rigidità dell'ambiente per almeno un fattore limitante (temperatura, acqua, luce, substrato). Vanno ricordate le vegetazioni:

- delle rupi acide, nelle fessure delle rocce silicee, anche serpentinosi;
- delle morene e pietraie silicee, sulle morene e le pietraie silicee dell'orizzonte nivale e alpino;
- delle morene e pietraie basiche, presente in forme frammentarie;
- dei greti alluvionali, sui greti dei torrenti delle fasce alpica e nivale dove l'emersione dall'acqua si mantiene per tutta la durata del ciclo vegetativo;
- delle aree a prolungato innevamento.

#### Vegetazione continua

- praterie;
- prati falciati (praterie sottoposte a sfalci periodici);
- cespuglieti, associazioni legnose basse dominate dalle piante con forma di arbusto, in stretta relazione dinamica col bosco;
- boschi di conifere, di latifoglie nel dominio del Faggio (*Fagus sylvatica*), di latifoglie nel dominio della Rovere (*Quercus petraea*).

#### Vegetazione igrofila

Questa vegetazione si dispone generalmente ai bordi dei laghetti alpini quando le sponde sono poco inclinate e permettono l'insediamento di specie igrofile.

#### **Il patrimonio forestale e agro-pastorale**

##### Vegetazione della fascia nivale (3'750÷2'830 m)

In prossimità dei ghiacciai, sui pendii sassosi instabili e sulle morene, la vegetazione cresce a chiazze, alternando cespi isolati a zone in cui il substrato rimane nudo.

La mancanza di una copertura continua dipende dalle condizioni climatiche particolarmente difficili (forte escursione termica giornaliera e stagionale, estrema aridità, temperature molto basse).

I pendii sassosi a lungo innevamento sono popolati da un'associazione in cui spiccano *Androsace alpina*, *Gentiana bavarica* e *Saxifraga seguieri*. Sulle morene frontali dei ghiacciai si insediano invece poche specie adattate ad un substrato costituito sia da pietrame più grossolano che da pietrisco minuto, sabbia e limo, quali *Oxyria digyna*, *Sieversia reptans* e *Adenostyles tomentosa*.

#### Vegetazione della fascia alpica (2'830÷2'400 m)

Man mano che si passa a quote inferiori, le specie pioniere vengono sostituite da altre piante in grado di creare una copertura continua del terreno. La struttura più complessa raggiungibile in base alle condizioni climatiche presenti è la prateria alpina.

Il tipo di prateria maggiormente diffuso in questa fascia è il Curvuleto, in cui la specie erbacea dominante è la *Carex curvula*, dal caratteristico colore giallastro. Un altro tipo di prateria affine al Curvuleto è poi il Festuceto, in genere presente sui versanti meglio esposti. Queste praterie, in cui la specie più abbondante è la *Festuca halleri*, si trovano in alcuni tratti dell'alta Valmalenco, generalmente in zone irraggiungibili dal bestiame domestico, ma frequentate dai Camosci.

I pendii più soleggiati, aridi e caldi ospitano invece il Varieto, costituito prevalentemente da *Festuca varia*, un'erba dai cespi grossi e pungenti, nota localmente come "visega". Le aree soggette ad un intenso pascolamento presentano un tipo secondario di prateria, caratterizzato dall'espansione del Nardo o Cervino (*Nardus stricta*). In un paio di località, infine, si incontra il Seslerieto, una prateria presente su suoli basici, molto rari in Valmalenco, costituita da *Sesleria varia* e *Carex sempervirentis*.

#### Vegetazione delle vallette nivali (2'800÷2'500 m)

Sia nella fascia nivale che in quella alpica, si possono incontrare suoli caratterizzati dalla permanenza particolarmente lunga della neve alla quale, giunto il disgelo, segue il ristagno dell'acqua di fusione.

La vegetazione di queste vallette nivali è costituita in buona parte da Muschi e Licheni. Nei punti dove l'innevamento è limitato a otto mesi l'anno riesce a vegetare anche il Salice nano (*Salix herbacea*).

#### Vegetazione della fascia boreale (2'400÷1'000 m)

Sotto le praterie si estende una fascia di vegetazione costituita da piante legnose a portamento basso oppure nane e contorte, striscianti sul suolo. La presenza di questi cespuglieti indica condizioni climatiche un po' meno difficili e un substrato più ricco di humus. La specie dominante in questo tipo di vegetazione è il Rododendro (*Rhododendron ferrugineum*), accompagnato da

vari tipi di Mirtillo (*Vaccinium* sp.).

Le stesse specie si ritrovano anche spostandosi sotto i 2'200 m, dove è localizzato il limite potenziale del bosco. A partire da questa quota, però, diventano parte del sottobosco, sovrastato da uno strato arboreo più o meno denso, costituito da Cembro (*Pinus cembra*) e da Larice (*Larix decidua*). Il sottobosco è sempre costituito dalle specie presenti nei cespuglieti, dal momento che il bosco si presenta ancora piuttosto aperto e luminoso.

Passando nella parte inferiore della fascia boreale (tra i 1'500 e i 1'000 m), a causa dell'estrema acidificazione del suolo e della poca luce che filtra tra le fronde degli alberi il sottobosco cambia invece la propria struttura, diventando più povero in specie e meno folto, fino a mancare del tutto in alcuni casi. Vi si trovano piccole piante come *Luzula nivea*, *Veronica latifolia*, *Saxifraga cuneifolia*, *Prenanthes purpurea* e molte Felci. Compaiono le prime specie di latifoglie: Maggiociondolo alpino (*Laburnum alpinum*), Sorbo (*Sorbus aucuparia*), Salicone (*Salix caprea*).

In alcune località si possono trovare degli aspetti particolari della Pecceta. Uno di questi è la “Pecceta a Betulla (*Betula pendula*)”, derivata probabilmente da un'azione di diradamento del bosco da parte dell'uomo, che ha privilegiato la Betulla. In alcuni casi si possono incontrare dei boschi-pascolo in cui l'unico tipo di albero rimasto è proprio la Betulla. Un altro aspetto è la “Pecceta a Pino silvestre (*Pinus sylvestris*)”, osservabile in tratti dalle caratteristiche maggiormente xeriche.

Al bosco si alternano spesso vasti tratti disboscati e trasformati in pascoli e prati da fieno. I pascoli attualmente appaiono spesso dominati dal Nardo, indice di un loro eccessivo utilizzo, mentre i prati da fieno sono costituiti da erbe come *Trisetum flavescens* e *Agrostis tenuis*.

Al margine delle peccete, nelle chiarie, negli impluvi ripidi, nelle zone valanghive, e soprattutto nella fascia boreale superiore, crescono dense boscaglie di Ontano verde (*Alnus viridis*), che riesce a resistere al peso delle masse nevose meglio delle giovani piante di Abete rosso.

Aree particolarmente meritevoli di tutela e di valorizzazione nella fascia boreale sono i Lariceti della Val Sissone e del rifugio Ventina, costituiti da

esemplari pluricentenari e monumentali, situati presso il limite della vegetazione arborea, la Pecceta del Pian del Lupo, poco oltre Chiareggio, formata da vecchi esemplari di Abete rosso in parziale rinnovazione e i boschi d'alta quota presso l'Alpe Aerale e l'Alpe Palù in Val Torreggio, costituiti da Lariceti con buona diffusione di Pino Cembro.

#### Vegetazione dei boschi di latifoglie (1'000÷600 m)

Al di sotto dei boschi di conifere, praticamente solo nel tratto terminale della Valmalenco, si trovano i boschi di latifoglie miste. La specie prevalente di questa associazione è il Castagno (*Castanea sativa*) favorito dall'uomo che per secoli lo ha coltivato. Si incontrano veri e propri castagneti da frutto soprattutto sul versante sinistro, nelle vicinanze dei nuclei abitati di Spriana, Zarri, Cristini e Marveggia. Altrove al Castagno si accompagnano varie specie di latifoglie a seconda della maggiore o minore umidità e della profondità del terreno: Rovere (*Quercus petraea*), Roverella (*Quercus pubescens*), Tiglio (*Tilia cordata*), Betulla, Pioppo tremulo (*Populus tremula*), Frassino (*Fraxinus excelsior*) e Acero montano (*Acer pseudoplatanus*). In particolare, per quanto riguarda la parte di territorio inclusa nel parco, si possono notare Tiglio, Betulla, Ontano bianco (*Alnus incana*), Nocciolo (*Corylus avellana*), Acero montano, Frassino e Ciliegio (*Prunus avium*) sul versante sinistro della valle, Querce, Nocciolo, Betulla, Pioppo tremolo e Ciliegio sul versante destro della valle e all'imbocco della Val di Tegno, Frassino e Ontano bianco nella Val Dagua e in Val di Tegno. Proprio allo sbocco della valle, sui versanti solatii e caratterizzati da una scarsa disponibilità d'acqua, cresce invece il Quercio-Betuleto, in cui la specie dominante è sempre il Castagno, affiancato da Rovere, Roverella, Betulla, Pino silvestre, Pioppo tremulo e localmente anche Larice e Abete rosso. Nella fascia dei boschi di latifoglie presenta aspetti particolarmente interessanti e meritevoli di tutela l'alno-frassineto sopra Zarri, in Val Dagua.

#### Colture

Le zone coltivate della Valmalenco e, in particolare, in Val Torreggio, sono molto poche, localizzate per lo più intorno ai centri abitati. Qui si alternano prati da fieno e campi dove si coltivano patate o altri ortaggi.

### **La vegetazione delle zone umide e dei greti**

#### **Specchi d'acqua**

I laghetti di origine glaciale della fascia alpica in genere non hanno una vegetazione acquatica, a causa sia della loro profondità che delle basse temperature.

In quelli della fascia boreale superiore compaiono alcune specie di Potamogeto (Potamogeton sp.).

Solo al di sotto dei 1'500 m di quota, invece, si incontrano delle associazioni con Ranuncolo d'acqua (Ranunculus aquatilis) e Potamogeti (Potamogeton crispus e P. perfoliatus). Sul bordo di questi specchi d'acqua si insediano diverse associazioni di piante igrofile che determinano un graduale processo di interrimento.

Al margine del lago d'Entova, ad esempio, si trova un'associazione con Carex rostrata, Carex vesicaria e Trifoglio fibrino (Menyanthes trifoliata).

Più frequenti sono associazioni palustri maggiormente acidofile dominate dagli Eriofori (Eriophorum scheuchzeri, E. vaginatum), seguiti da Muschi, Giunchi e Carice fosca (Carex fusca).

Nei casi in cui il processo di interrimento sia durato per tempi molto lunghi e in periodi molto freddi e umidi, prendono forma le torbiere costituite da associazioni vegetali molto specializzate dominate da Sfagni e di cui possono fare parte alcune specie erbacee molto rare (Andromeda polifolia, Vaccinium oxycoccus, ecc.).

#### **Corsi d'acqua**

La vegetazione che colonizza i greti presenta in genere caratteristiche comuni anche a differenti altitudini poiché il substrato su cui si trova a crescere è simile, continuamente rimaneggiato e sommerso periodicamente, scarso di sostanze organiche, ma ricco di sostanze minerali.

Per il tratto iniziale del loro corso, i torrenti della Valmalenco scorrono su materiale morenico, dove non riesce ad insediarsi nessun tipo di copertura.

Infatti, a causa dell'azione erosiva della corrente la vegetazione nivale caratteristica di queste quote viene rimossa, lasciando semplicemente un letto di ciottoli nudi.

A quote inferiori, invece, prende forma l'associazione caratteristica delle rive dei corsi d'acqua, costituita da un certo numero di specie erbacee diverse, di cui quella più caratteristica è l'Epilobio di Fleischer (*Epilobium fleischeri*).

In questa associazione la composizione floristica può variare a seconda dell'altitudine a cui il greto viene colonizzato.

Nei tratti più elevati, dove il terreno è ancora costituito da morene recenti, si possono incontrare specie pioniere tipiche di queste quote, come *Chrysanthemum alpinum*. In caso di presenza di depositi prevalentemente sabbioso-limosi, invece, prospera il muschio *Racomitrium canescens*. Nei punti dove sono presenti affioramenti di rocce basiche anche di piccola entità, l'Epilobieto assume un aspetto particolare per la presenza di specie basifile come *Campanula cochlearifolia* e *Gypsophila repens*. Spostandosi ad altitudini inferiori, all'Epilobieto si affianca uno strato di arbusti bassi come la Falsa Tamerice (*Myricaria germanica*).

Si possono osservare tratti di greto ricoperti dall'Epilobieto tra Pian del Lupo (Chiareggio) e S.Giuseppe, mentre nella zona di Carotte è particolarmente abbondante la Falsa tamerice. In molti tratti, questa vegetazione evolve verso il bosco: sempre nel Pian del Lupo, ad esempio, si può osservare come l'Epilobieto venga sostituito da aggruppamenti di Larice, cui poi si aggiungono l'Abete rosso oppure il Rododendro e il Pino cembro.

Spostandosi ulteriormente lungo il letto dei principali torrenti della valle, nei tratti che non hanno subito rimaneggiamenti per un periodo di tempo sufficientemente lungo si può notare la comparsa di una particolare boscaglia composta da specie di latifoglie adattate a vivere in terreni ricchi di umidità. Questa associazione igrofila è chiamata Ontaneto perché le specie in essa più diffuse sono l'Ontano bianco (*Alnus incana*) e, a quote inferiori, l'Ontano nero (*Alnus glutinosa*). Oltre a queste si possono incontrare numerose altre specie arboree e arbustive: Frassino, Pioppo nero (*Populus nigra*), Salici (*Salix* sp.), Sambuco (*Sambucus nigra*), ecc.. Esempi di questa boscaglia si osservano lungo il Lanterna nei dintorni di Lanzada e Caspoggio, e sul Mallero nei dintorni di Chiesa. Ampi tratti di Ontaneto appaiono spesso asportati per lasciare il posto ai prati da fieno, come avviene ad esempio fra Chiesa e Torre



S.Maria.

Nella parte terminale della valle, infine, all'incirca a partire dall'altezza di Spriana, le sponde del Mallero diventano alte e ripide, ricoperte nei tratti meno scoscesi dal bosco di latifoglie, perciò l'Ontaneto sfuma gradualmente nel Quercio-Frassineto.

La tavola A.02.03.4 (scala 1:25'000) suddivide il territorio della Valmalenco in base alle specie vegetali presenti; tramite una campitura e una/due lettere vengono individuate, rispettivamente, la classe di appartenenza e l'ordine prevalente nell'area. La presenza di due lettere su campitura neutra sta a significare la coesistenza dei due tipi di vegetazione individuati dalle lettere.

### **E-2.7.3. La fauna**

#### **Invertebrati**

Dell'enorme numero di specie di Invertebrati rinvenibili nel territorio in esame, pare particolarmente importante sottolineare la presenza di una Mirmecofauna che è tutelata da un'apposita legge.

#### **Mirmecofauna**

La Legge Regionale n.33 del 27 luglio 1977 prevede la protezione di quattro specie di Formicidi, spesso denominate "formiche rosse dei boschi", a causa della loro importanza nel controllo di alcuni insetti nocivi per il patrimonio forestale. Le colonie di queste formiche sono localizzate nelle foreste di conifere pure o miste della fascia boreale (in particolare fra 900 e 2'000 m di quota). Delle quattro specie protette, in Valmalenco sono risultate particolarmente diffuse la Formica rufa e la F. lugubris, mentre meno abbondante è la F. aquilonia. Dagli studi effettuati è stata rilevata anche la presenza di altre due specie di Formicidi non protette: F. truncorum, comune, e F. exsecta, meno diffusa. La presenza massiccia dell'uomo costituisce indubbiamente un fattore limitante per queste specie in quanto le strade asfaltate o comunque molto battute rallentano o impediscono l'ampliamento, la dispersione delle colonie e il mantenimento delle piste di foraggiamento. Altrettanto dannoso può inoltre essere un disboscamento eccessivo.

## **Vertebrati**

### **Ittiofauna**

La Valmalenco è ricca di corpi idrici popolati da ittiofauna (14 torrenti e 16 laghi alpini). L'analisi delle acque condotta con il metodo EBI (Extended Biotic Index) ha evidenziato per il Mallero un ambiente non inquinato almeno fino a Chiareggio (classe 1-2), mentre spostandosi più a valle è stata riscontrata la presenza di modeste alterazioni della qualità delle acque, causata dalla presenza di scarichi urbani (classe 2). Poco sotto Chiesa l'ambiente si presenta invece molto inquinato e permane in questo stato all'incirca fino al ponte di Arquino (classe 4), dove si ritorna ad avere acque solo leggermente alterate e a tratti inquinate fino allo sbocco del Mallero nell'Adda (classe 2-3). Abbondante fino a oltre 2'200 m di quota è la Trota fario (*Salmo trutta* var. *fario*). Il suo habitat, infatti, coincide con torrenti dalla corrente forte e turbolenta e dal letto costituito da rocce, massi e ghiaia alternati a buche profonde dove l'acqua scorre meno impetuosamente. La distribuzione attuale di questa specie è comunque molto più ampia rispetto a quella naturale grazie alle periodiche semine di novellame eseguite in molti torrenti d'alta quota. Normalmente, infatti, queste zone sarebbero irraggiungibili per i pesci, a causa della presenza di ostacoli naturali o, molto spesso, artificiali (un esempio tipico sono le briglie). Proprio durante queste immissioni spesso si è preferito utilizzare un'altra specie, la Trota iridea (*Salmo gairdneri*), non autoctona, ma proveniente dall'ibridazione di due specie nordamericane, perché più economica e meglio adattabile a condizioni ambientali estreme. Da segnalare è il tratto di Mallero in località Carotte in cui è stata accertata la presenza di aree riproduttive di Trota fario.

Gli affluenti di destra del Mallero (Secchione, Giumellino e Valdona) ospitano un popolamento ittico di fario (scarso) e iridea (raro). L'analisi delle acque per il Torreggio ha evidenziato un ambiente idrico non inquinato (classe 1). In questo torrente sono comuni sia la Trota fario che l'iridea. Queste stesse specie sono presenti anche nei numerosi laghi alpini situati nei bacini idrografici degli affluenti di destra del Mallero, come i laghi di Chiesa, Arcoglio e Lagazuolo.

Il versante sinistro del Mallero presenta una maggiore ricchezza di affluenti e

laghi alpini. I torrenti Forasco, Entovasco, Braciasco, Lanterna e suoi affluenti ospitano tutti la Trota fario (comune) e l'iridea (rara). Nell'Antognasco è stata rilevata la presenza della sola fario, per la quale sono state accertate anche alcune zone di riproduzione. Per quanto riguarda gli 8 laghi naturali e i 2 bacini artificiali, il più interessante è certamente il Palù, in cui vivono la Trota fario, l'iridea, il Salmerino alpino (*Salvelinus alpinus*), una volta presente solo in Trentino, ma ormai introdotto in diversi bacini lacustri della provincia di Sondrio, la Sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*) e lo Scazzone (*Cottus gobio*), che per vivere richiede la presenza di acque correnti fresche e ben ossigenate. Gli invasi artificiali di Campo Moro e Campo Gera risultano poco idonei per l'ittiofauna a causa dell'oligotrofia delle acque degli immissari e delle manovre periodiche di manutenzione degli impianti. La tavola 02.03.5 (1:25'000) localizza le specie ittiche nei corsi d'acqua della Valmalenco.

#### Erpetofauna

I prati umidi, le paludi e i ruscelli meno impetuosi da 2'500 m fino al fondovalle sono frequentati dalla comune Rana montana (*Rana temporaria*).

È invece più difficile osservare il Tritone alpestre (*Triturus alpestris*), a volte presente nei laghetti e nelle paludi di montagna (esiste ad esempio una segnalazione fatta nel 1992 per i laghi di Campagneda). Spesso, però, accade che questa specie non possa occupare i suoi ambienti elettivi a causa dell'immissione di trote e salmerini che se ne nutrono. Per quanto riguarda i rettili, presenti ma non comuni sono la Lucertola vivipara (*Lacerta vivipara*) e il Marasso (*Vipera berus*), mentre più frequente appare la Vipera comune (*Vipera aspis*). Gli altri rettili presenti sono infine l'Orbettino (*Anguis fragilis*), il Ramarro (*Lacerta viridis*) e la Lucertola dei muri (*Podarcis muralis*).

#### Ornitofauna

Nell'area presa in esame sono state censite almeno 89 specie di uccelli riconducibili a due diversi gruppi:

- 1) specie nidificanti sedentarie totali, sedentarie parziali o sedentarie con concomitante transito di individui migratori della stessa specie in zona o con possibile svernamento locale;
- 2) specie nidificanti estive, cui vanno aggiunte alcune specie provenienti da

aree di nidificazione o di residenza limitrofe.

Le specie del primo gruppo più interessanti dal punto di vista ecologico e naturalistico sono: Aquila reale (*Aquila chrysaetos*), Astore (*Accipiter gentilis*), Francolino di monte (*Bonasa bonasia*), Fagiano di monte (*Tetrao tetrix*), Pernice bianca (*Lagopus mutus*), Coturnice (*Alectoris graeca*), Gufo reale (*Bubo bubo*), Civetta nana (*Glaucidium passerinum*), Civetta capogrosso (*Aegolius funereus*), Picchio nero (*Dryocopus martius*), Sordone (*Prunella collaris*), Picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*), Fringuello alpino (*Plectrophenax nivalis*), Organetto minore (*Acanthis flammea*), Nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*), Corvo imperiale (*Corvus corax*).

Esistono poi alcune specie particolarmente legate ai ruscelli di montagna. Primo fra tutti è il Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*), presente tutto l'anno fra i 500 e i 2'100 m di quota. Si nutre di piccoli invertebrati nuotando nelle acque impetuose dei corsi d'acqua o camminando sul fondale. Costruisce il proprio nido in cavità delle rocce, fra le radici degli alberi, sotto i ponti o sotto piccole cascate, ma sempre il più vicino possibile all'elemento liquido. Comune è anche la Ballerina gialla (*Motacilla cinerea*), che nidifica anche oltre i 2'000 m di quota. Questa specie viene sostituita man mano che ci si sposta verso quote inferiori dalla Ballerina bianca (*Motacilla alba*).

In realtà, comunque, almeno nei tratti in cui il greto è colonizzato dall'Ontaneto, le specie ornitiche che vivono sui bordi dell'acqua sono molte di più, perché sono abbondantemente presenti tutte quelle tipiche dei boschi di latifoglie.

Al secondo gruppo appartengono numerose specie, fra cui sono da segnalare il Venturone (*Serinus citrinella*), il Codirossone (*Monticola saxatilis*), l'Ortolano (*Emberiza hortulana*) e il Passero solitario (*Monticola solitarius*), tutti poco comuni. Più abbondanti sono invece le popolazioni di Rondine montana (*Pytonoprogne rupestris*), Merlo dal collare (*Turdus torquatus*), Bigiarella (*Sylvia curruca*).

Un aspetto interessante, inoltre, è costituito dalle quote elevate raggiunte da Lui bianco (*Phylloscopus bonelli*) e Lui verde (*Phylloscopus sibilatrix*).

### Mammalofauna

Nell'area studiata sono state censite 42 specie di mammiferi certamente presenti:

- Chiroteri: Vespertillo mustacchino (*Myotis mystacinus*), Serotino di Nilsson (*Eptesicus nilssoni*), Orecchione (*Plecotus auritus*), Orecchione meridionale (*Plecotus austriacus*), Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*), Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhli*);
- Insettivori: Riccio (*Erinaceus europaeus*), Talpa europea (*Talpa europaea*), Toporagno comune (*Sorex araneus*), Toporagno nano (*Sorex minutus*), Toporagno alpino (*Sorex alpinus*), Toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*), Crocidura ventre bianco (*Crocidura leucodon*) e Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*). In particolare, strettamente legati all'acqua sono il Toporagno alpino, presente fra 600 e 1'200 m di quota specialmente nelle foreste di conifere, e il Toporagno d'acqua. Entrambe queste specie hanno un ruolo molto importante come indicatori di buona qualità ambientale, dal momento che per vivere richiedono un ambiente il più possibile integro;
- Lagomorfi: Lepre comune (*Lepus capensis*) e Lepre alpina (*Lepus timidus*);
- Roditori: Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), Marmotta (*Marmota marmota*), Quercino (*Eliomys quercinus*), Ghiro (*Myoxus glis*), Moscardino (*Muscardinus avellanarius*), Arvicola rossastra (*Clethrionomys glareolus*), Arvicola sotterranea (*Microtus subterraneus*), Arvicola di Fatjo (*Microtus multiplex*), Arvicola delle nevi (*Microtus nivalis*), Arvicola campestre (*Microtus arvalis*), Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), Topo selvatico collo giallo (*Apodemus flavicollis*), Ratto nero (*Rattus rattus*), Ratto grigio (*Rattus norvegicus*) e Topolino delle case (*Mus musculus domesticus*);
- Carnivori: Volpe (*Vulpes vulpes*), Ermellino (*Mustela erminea*), Donnola (*Mustela nivalis*), Martora (*Martes martes*), Faina (*Martes foina*) e Tasso (*Meles meles*);
- Ungulati: Stambecco (*Capra ibex*) con oltre 50 capi, Camoscio

(Rupicapra rupicapra) con oltre 300 capi, Cervo (Cervus elaphus) con 250 capi e Capriolo (Capreolus capreolus) con oltre 200 capi.

#### **E-2.7.4. Situazione particolare della Val Torreggio**

Segnatamente a tali rilevazioni e valutazioni, constatato, anche attraverso sopralluoghi e rilievi di campagna, che la situazione riscontrata è rispondente a quanto già precedentemente rilevato, si rimanda per gli opportuni riscontri agli elaborati sopra menzionati.

In particolare si riferisce che gli aspetti della vegetazione rilevati nell'area del bacino del Torreggio risultano fortemente influenzati dall'altimetria, dall'esposizione e dai caratteri quali-quantitativi ascrivibili all'andamento pluviometrico della stazione.

In termini generali il clima, definibile come continentale, influenza la distribuzione nell'areale sia delle conifere sempreverdi e spoglianti (gimnosperme), che hanno colonizzato le quote altimetriche più elevate, sia delle latifoglie (angiosperme) che si sono insediate alle quote più basse (fino a 1'000÷1'100 m s.m.) in una fascia definibile come del piano sub-montano.

Il riscontro della fitosociologia della stazione ha consentito di rilevare le seguenti specie: Castane a sativa (castagno), Tilia cordata (tiglio), formanti il raggruppamento ecologico del Castanetum\_Tiglieto, oppure in alcuni casi l'aggregazione tra Tilia cordata (tiglio) e Corylus avellana (nocciolo) costituente l'aggruppamento Corylo-Tiglieto.

Nel piano sub-montano si riscontrano, senza costituire veri e propri tipi ecologici, Alnus incana (ontano bianco), Betulla alba (betulla), Salix caprea (salicone) Populus tremula (pioppo tremolo), più raramente Acer pseudoplatanus (acero montano), Prunus avium (ciliegio) Quercus pubescens e Quercus petrae (rovere e roverella), Robinia pseudoacacia (robinia), così come si può riscontrare la presenza delle resinose frutto di insediamenti spontanei insediatisi per disseminazione naturale o quali novelletti frutto di realizzazione di nuovi impianti artificiali.

Le associazioni di latifoglie presenti nel comparto indagato, che risultano caratterizzati come cedui in evoluzione verso le forme più evolute della fustaia,

identificano anche la fascia di transizione del piano sub montano del lariceto e della pecceta che occupa più propriamente il piano montano inferiore.

Inoltre, nel piano montano ed in quello sub alpino si colloca il resto della vegetazione presente, con particolare riferimento al lariceto montano e sub-alpino ed alla pecceta montana e sub-alpina.

Nel piano montano inferiore si identifica la presenza di un consorzio di latifoglie cedue, in alternanza alle resinose, composte prevalentemente da *Alnus* e *Betulla*, assimilabile al raggruppamento ecologico dell'Ontaneto-Betuleto che va assumendo una fisionomia nuova per la progressiva conversione della fustaia di resinose in parte frutto di interventi antropici ed in parte conseguenza di coniferamento spontaneo costituiti da gruppi puri di *Larix decidua*.

Nell'ambito delle valutazioni si sono riscontrate altresì associazioni di *Alnus* e *Betulla* accompagnata da *Corylus* in grado di occupare quote anche elevate nelle esposizioni calde di Sud-Est con presenza spontanea e saltuaria di *Salix*, *Populus* e *Laburnum*.

Segnatamente alla colonizzazione del territorio giova rilevare che le differenti essenze hanno occupato spazi diversi in relazione alle caratteristiche microclimatiche presenti nell'areale, infatti gli ontani hanno trovato condizioni per il loro insediamento nelle zone fresche di Nord-Est e negli avvallamenti aperti ad Est, la *Betulla* risulta più strettamente correlata a fattori ecologici e geopedologici, questa specie tende a colonizzare areali dove la stratificazione terrigena risulta scarsa, relativamente povera di nutrienti e superficiale, asciutta e detritica.

La presenza, nel piano montano di consistenti aggregazioni di *Larix* rivela che tale specie è fortemente influenzata da fattori antropici, infatti usualmente viene utilizzata per forestare pascoli abbandonati in quanto tale specie profitta positivamente di condizioni pedologiche favorevoli (substrati profondi e fertili e moderatamente freschi). Tali caratteri generali, per altro riscontrabili nell'areale della Valmalenco coincidono con le iniziative antropiche del medio e recente passato che hanno visto l'esecuzione di consistenti interventi di forestazione in ampie aree sensibili dove l'operazione aveva anche lo scopo di

salvaguardare i versanti da movimenti superficiali di materiale detritico presente ed incoerente.

Ulteriore considerazione risulta quella connessa alla valutazione dell'intensità delle precipitazioni nell'areale che, in particolare, si rivela più abbondante alle quote superiori, ovvero quelle comprese tra i 1'400 e 2'100 m s.m.; tali areali risultano infatti interessati da una maggiore nebulosità e da substrati più profondi e freschi, ricchi di acque sorgive.

L'insieme di tali condizioni, rigorosamente riscontrabili, possono aver provocato l'inversione dei piani di vegetazione delle due conifere principali presenti nella zona con l'abbassamento del Larice nel piano montano inferiore e medio e l'innalzamento dell'Abete rosso nel piano montano superiore e in quello sub-alpino.

Dal punto di vista ecologico tale stato di cose è classificabile come preclimax evolvente, molto lentamente in Pecceta montana.

La Pecceta montana si inserisce con buone aggregazioni di Abete rosso parzialmente nel piano montano superiore a quote oscillanti tra 1'500 e 1'650 m s.m.; nelle formazioni di Pecceta montana il sottobosco risulta costituito da: *Oxalis acetosella*, *Rubus ideaus*, *Urtica dioica*, *Lunula nivea*, *Lunula lutea*, *Prenanthes purpurea*, la presenza di tali specie si dimostrano indicatori di buona fertilità e freschezza del substrato.

Nei comparti meno fertili si rivela una certa invadenza di felci, muschi, *Vaccinium myrtillus* e *Vaccinium vitis-idaea* (mirtillo nero, e mirtillo rosso), *Rhododendron ferrugineum* (rododendro ferrugineo) *Juniperus communis* (ginepro comune), graminacee di varie specie, *Calluna vulgaris* (brugo), *Erica carnea* (erica).

I riscontri eseguiti hanno consentito di rilevare la totale assenza del *Fagus selvatica* (faggio), a causa dei fattori limitanti imposti dalle condizioni climatiche riscontrate (continentalità del clima); è però probabile che questa specie, probabilmente in passato presente, sia scomparsa per l'irrazionale utilizzazione.

Specie occasionale è da considerarsi, in tali consorzi forestali, il *Pinus sylvestris* (Pino silvestre) attribuendo la sua presenza ad interventi antropici.



Un'ampia fascia occupa la Pecceta sub-alpina che si colloca tra la Pecceta montana del piano montano superiore ed il lariceto sub-alpino, interessando la quota altimetrica compresa tra i 1'650 m s.m e i 1'900 m s.m..

Nella composizione fitosociologica la Picea in alcuni casi assume un ruolo prevalente anche se il Larix si rivela significativamente presente.

Il passaggio dalla Pecceta montana a quella sub alpina è in genere graduale, il successivo passaggio al lariceto sub alpino è quasi repentino per l'estrema accentuazione dei fattori limitanti delle quote altimetriche più elevate.

Il lariceto sub-alpino, compreso tra le quote 1'850 m s.m. e i 2'150 m s.m., si colloca nella fascia estrema della vegetazione arborea; si tratta per lo più di una fustaia discontinua, molto aperta verso il limite superiore, anche se in espansione verso areali secondari (ambiti rupicoli, tasche, nicchie) in quanto tale specie risulta dotata di carattere frugale e rustica.

Nell'alto corso del Torreggio, zona delle alpi Palù e Zana, la continentalità del clima consente una discreta partecipazione alla composizione fitosociologica del Pinus cembra (Pino cembro) che, compatibilmente con l'innalzamento della quota, sostituisce la Picea ed il Larix, identificando in tale comparto un'areale di spontanea diffusione fino alla zona dei Piasci e all'alpe Canale interessando le quote comprese tra 1'700 m e 2'100 m s.m., limite superiore della vegetazione arborea.

L'aspetto fisionomico dei lariceti subalpini li assimila in gran parte ai consorzi rupicoli caratterizzati da difficili condizioni edafiche, per la giacitura aspra e tormentata che si ripercuote sul vigore vegetativo e sull'accrescimento.

Differenti sono le latifoglie che si inseriscono nel piano montano superiore e in quello sub alpino, soprattutto come componente del sottobosco o in alternanza alla fustaia di resinose nelle chiarie e/o negli spazi lasciati dalle operazioni di ceduzione, in tutte le aree che presentano esposizioni fresche fino alle aree umide ed acquitrinose, a macchie anche estese in sottobosco, dove la fustaia è rada, manifestando a volte carattere invadente, l'Alnus (ontano) si accompagna ad altre specie come Populus tremula (pioppo tremolo) Sorbus aria ed aucuparia (sorbo) e Salix caprea (salicone) fino al Laburnum (maggiociondolo) in porzione più modesta.

Nelle esposizioni più asciutte, più elevate, nelle compartimentazioni territoriali aride, in sottobosco alla fustaia, l'*Alnus viridis* (ontano verde) si accompagna al *Pinus montana* (pino montano) nella forma policormica prostrata e più raramente nella forma arborea monocorma a portamento eretto.

Alle associazioni di *Picea* e *Larix* nella zona sub alpina presa in esame si attribuiscono tutti i caratteri specifici della fitozona.

Nel bacino del Torreggio si riscontra che le aree aperte costituite dai prati pascoli, allo stato di dimensioni poco rilevanti, sono interessate da fenomeni di rimboschimento naturale per effetto dell'avanzamento del bosco quale conseguenza del fenomeno connesso al disuso delle pratiche agricole (fienagione) in quanto non più economicamente sostenibili.

Situazione differenziata è invece ascrivibile alle aree aperte dei pascoli delle quote più elevate, ambiti compresi tra la quota altimetrica di 1'700 fino a 2'300 m s.m.), ovvero comparti prativi di buona giacitura e con pregevole composizione floristica che per motivi diversi conservano le loro connotazioni e la loro capacità produttiva.

L'analisi della composizione vegetazionale dell'area si completa con il riconoscimento alle quote superiori (oltre i 2'300 m s.m.) delle specie tipiche (arbustive ed erbacee) dell'orizzonte alpino, intervallate da emergenze rocciose o aree perennemente coperte dalla coltre nevosa e dal ghiaccio.

Una valutazione più puntuale e di maggior dettaglio, finalizzata al riconoscimento della copertura vegetale nell'area interessata alle necessarie valutazioni, consente di rilevare due zone distinte.

*Zona orografica sinistra del torrente, esposta alle radiazioni, assolata, calda dove si è manifestato l'evento franoso denominato 'frana B'.*

In tale comparto, nella composizione vegetazionale che si presenta, sono stati rilevati: alle quote più basse, tra 900÷1'000 m s.m., la presenza di *Tilia cordata*, *Castanea sativa* che formano il raggruppamento ecologico del Castagneto-Tiglieto con varianti in alcuni comparti verso il Corylo-Tiglieto o verso il raggruppamento a *Fraxinus excelsior* (frassino maggiore) ed *Alnus incana* (ontano bianco) nei comparti più freschi; nelle zone allocate alle quote più elevate, si riscontrano gli alpeggi ed ampie aree di paleofrane dove il bosco ha

tentato e, per certi versi realizzato, la colonizzazione delle aree resesi o rimaste disponibili.

La composizione fitosociologica della copertura risulta identificata dalla presenza di differenti specie tra le quali si annovera: *Prunus avium*, *Alnus incana*, *Alnus viridis*, *Fraxinus excelsior*, specie queste amanti di luoghi freschi ed umidi, a cui si associano *Betulla*, *Larix decidua* e *Salix caprea* più vocati a stabilizzarsi su substrati siccitosi e frugali.

Tale significativa variabilità risulta giustificata dalla presenza nel substrato sottosuperficiale di lenti localizzate che trattengono acqua a disposizione degli apparati radicali fittonanti e profondi dando quindi la possibilità di aumentare la variabilità biologica e consentendo sia l'affermazione di specie rustiche e pioniere che di specie più esigenti.

Nei pressi delle aree aperte dedicate all'alpeggio si riscontra la presenza di *Rubus idaeus*, *Urtica dioica*, insieme a specie nitrofile per effetto della concentrazione in sito di deiezioni animali; le aree pascolive propongono la presenza di specie graminacee, mentre dove l'utilizzo è scemato si propone la colonizzazione da parte di specie arbustive come il *Corylus avellana*, *Berberis vulgaris*, *Rosa* spp. e più raramente *Juniperus*.

Le aree pascolive in abbandono manifestano i segni del degrado così come la mancata utilizzazione del bosco rivela la opportunità/necessità di verificare il carico sopportabile dei terreni e quindi sottoporre tali comparti ad operazioni silvocolturali.

Valutazioni dei caratteri vegetazionali delle sponde nelle zone immediatamente adiacenti all'alveo del torrente e già sottoposte, per motivi diversi, all'azione antropica rivela abbondante presenza di *Buddleia davidi*, specie invasiva che insieme alla *Robinia* e a qualche presenza di *Ailanthus* concorrono a promuovere azioni di deprezzamento della componente floristica autoctona e di maggior pregio quand'anche tali specie, per effetto della loro aggressività, siano ben adatte a rinverdire superfici con difficili connotazioni pedologiche.

*Zona orografica destra, più umida, fresca ed ombrosa; a sua volta tale comparto può essere convenientemente suddiviso nelle zone interessate dai fenomeni franosi distinti in A e C ed il comparto apparentemente stabile.*

In tale comparto si riscontrano le manifestazioni della tormentata orografia; in tale comparto non vi è presenza di vegetazione fatta eccezione per un nucleo boschivo in precario apparente equilibrio costituito da Larix e Betulla.

In un comparto con tali caratteristiche (manifesta instabilità) l'insediamento delle forme vegetali si rivela improbabile fatta eccezione di alcune aree marginali alle piste di servizio dove si è insediata una vegetazione rustica costituita da Salix caprea, Tussilago farfara, Verbascum spp., Buddleia, Salix, fraxinus e rado novellame di Larix e Picea da disseminazione naturale.

Si riscontra, nei comparti alle quote oltre i movimenti franosi, la presenza della Pecceta nelle zone con substrato più profondo e del Lariceto nelle zone più aride e meno fertili.

Per quanto riguarda la fauna, non ci sono rilievi di dettaglio relativi alla Valtorreggio, pertanto si considerano valide le analisi effettuate per l'area vasta della Valmalenco. Si precisa che la conservazione della fauna implica interventi indiretti per il mantenimento o il ripristino delle condizioni di naturalità degli ambienti, come la ricostruzione di habitat degradati che possano avere una valenza potenziale per il rifugio e il reperimento di risorse trofiche. Gli interventi in progetto consentono un recupero ambientale esteso dell'area, con conseguente miglioramento della situazione degli habitat e degli ecosistemi. In fase di cantiere si potrà avere un temporaneo disturbo alla fauna attualmente presente in loco. Si potranno prevedere opere di mitigazione, quali reti per evitare l'ingresso degli animali nelle aree ove sono in atto le lavorazioni e/o formazione di corsie per il raggiungimento dell'acqua in zone lontane dalle lavorazioni anche nei momenti in cui sono previste le sistemazioni d'alveo. Il cronoprogramma dei lavori prevederà le lavorazioni più disturbanti, quali il trasporto con elicottero, in periodi (stagionali o momenti della giornata) in cui potrà essere minimo il disturbo arrecato.

Si sottolinea, tuttavia, che i lavori in oggetto sono concentrati nella parte mediana del bacino del Torreggio, mentre non viene arrecato alcun disturbo alla parte alta del bacino stesso, ove la fauna presente potrà trovare temporaneo rifugio durante le lavorazioni più impattanti.

### **SINTESI: FLORA, FAUNA, VEGETAZIONE**

*Le principali condizioni di alterazione potenzialmente riconducibili alla realizzazione del progetto sono da ascrivere all'uso di macchine da cantiere e di elicotteri e ai lavori di sistemazione dell'alveo e dei versanti. Il ricettore più sensibile è la fauna.*

*Le condizioni attuali indicano impatti positivi nei confronti di questa componente, con incentivi al recupero ambientale e alla ricostituzione degli habitat naturali ora danneggiati e degradati. Sono descritte attività di mitigazione.*

#### **E-2.8. SUOLO**

Obiettivo di questa parte dello studio è quello di valutare la qualità del suolo prima e dopo la realizzazione del progetto ed individuare l'eventuale degrado dovuto alla realizzazione dell'intervento sia ad opera completa che durante la fase di realizzazione.

In genere, per individuare le caratteristiche intrinseche del suolo nel sito o nei siti di intervento (nel caso di più opzioni) viene svolta un'indagine pedologica. Tale indagine definisce per classi la qualità del terreno in relazione alla potenzialità d'uso agricolo dello stesso.

Nel caso in esame, data la particolarità dell'intervento, si è ritenuto di effettuare principalmente delle verifiche di alcune caratteristiche morfologiche e di uso reale dell'area di indagine per effetti di lungo termine. Non si sono riscontrate necessità di indagine, dato il carattere puntuale di intervento di indagine sui siti terminale e di zona nicchia D e frane C ed E.

L'area d'indagine è stata delimitata nel modo seguente:

- zona A - che comprende il versante destro dell'ambito centrale.
- zona B - che comprende il versante sinistro dell'ambito centrale.

Per quanto riguarda la zona A il sito è caratterizzato da un versante spezzato su due livelli: il primo scosceso dalla nicchia a quota 1'200 m s.m. circa ed il secondo da tale quota al fondo alveo. Si estende per circa 40 ettari ed è intercluso fra il torrente Arcogiasco a ovest e la bassa valle stabile a est.

Per le caratteristiche intrinseche (stato di erosione, pendenza, esposizione, ecc.)

il sito non risulta potenzialmente idoneo ad uno sfruttamento agricolo e nel passato non risulta che si siano insediate attività di tale genere nemmeno prima dell'insacco dei movimenti. D'altra parte tutto il versante sinistro della Val Torreggio, per l'esposizione solare, risulta caratterizzato da un ambiente più umido ed adatto allo sviluppo di bosco.

Le opere in progetto, tuttavia, pur portando al solo consolidamento della zona terminale del versante, possono indurre su tali zone un impatto positivo correlato alla colonizzazione del versante come rilevato dalle foto risalenti al pre-'87. Non si prevedono, data la morfologia di monte, ulteriori sviluppi a breve termine.

Nella zona B il sito destinato dell'ex-cava risulta allo stato attuale in forte degrado. L'area è infatti, a seguito della mancata esecuzione di opere di recupero, compromessa dal punto di vista idrogeologico ed ambientale.

Il Piano di Trasformazione, da considerarsi parte complementare del progetto in esame ed attivabile con la collaborazione di Enti locali su orizzonte temporale non breve, prevede:

- realizzazione di terrazzamenti per la riqualifica del paesaggio e l'impianto di essenze;
- asportazione di massi pericolanti;
- sistemazione a scarpata naturale del terreno esistente tra i piazzali con riduzione dell'impatto visivo degli stessi;
- sistemazione e ripristino del deflusso acque;
- impianto di vegetazione e pascolo;
- allontanamento dei rifiuti (inerti) scaricati negli anni.

Da quanto esposto, appare evidente che per il sito della ex-cava e delle zone di cantiere in genere la qualità dell'ambito (incluso quindi la qualità del suolo) verrà sicuramente migliorata a conclusione degli interventi di bonifica, inducendo in tal modo un impatto positivo (si veda la Figura E-8).

Dove sono previsti tracciamenti occorrerà porre attenzione particolare alla fase di esecuzione delle opere e dell'installazione delle aree di cantiere; l'impatto prevedibile ha comunque carattere temporaneo e reversibile.

Concludendo, le interferenze sul suolo dovute alla realizzazione del progetto

sono da ritenersi basse ed addirittura positive per gli interventi previsti nell'area dell'ex-cava a medio termine con tuttavia ambiti sperimentali di recupero immediato. In tale capitolo è inserito il recupero della zona sopra Masoni ove è prevista la rimozione dello strato superficiale di massi ciclopici (da utilizzare per scogliera) ed il ripristino di terreno naturale. Nell'area liberata dal pietrame di grossa pezzatura (cintura tra Masoni e Masoni Corlati) si darà immediatamente corso ai lavori di insediamento e sviluppo della vegetazione e di regimazione delle acque superficiali. L'esperimento in oggetto, limitato ad un'area circoscritta, potrà dare buoni indicatori per il ripristino graduale della zona di cava.

#### SINTESI: SUOLO

*Le interrelazioni tra opera e suolo sono ritenute non influenti sia per la limitatezza superficiale delle opere sia per le condizioni dei terreni (versanti degradati, ex-cave, terreni di riporto in prossimità del corso del torrente). Sono previste interrelazioni positive con le opere complementari di recupero.*

#### E-2.9. PAESAGGIO

Il progetto ha come scopo principale quello di una riqualificazione generale della valle, a livello di rischio, a partire dalla sistemazione idraulica del Torreggio, integrata da interventi di tipo bioingegneristico e forestale che permetteranno di restituire condizioni di sicurezza tali da ridurre i gradi di rischio cui potrebbero essere sottoposte cose e persone, ma anche di garantire, nonostante l'alterazione naturale e umana, standard paesaggistici di qualità.

Come già descritto in precedenza, la valle sconvolta dalle frane del luglio 1987 che hanno modificato l'alveo del torrente Torreggio, è idealmente suddivisa in zone morfologicamente diverse: una prima zona è quella intorno alla prima sistemazione idraulica del torrente composta dalle briglie che partono dalla confluenza del Torreggio con il fiume Mallero, nei pressi del Comune Torre S.Maria, a 760 m s.m; una seconda zona, fino a quota 1'200 m s.m. circa, corrisponde al versante orografico destro della valle, rispetto al Torreggio, interessata dalla frana "A" molto estesa, dal piccolo affluente Arcogliasco, e da

altri due smottamenti (frane “C” “D”); una terza zona si sviluppa sul versante opposto, ed è interessata anch'essa da un sistema franoso molto esteso ma a minor grado di rischio, da una cava di prestito costruita in occasione dei lavori di sistemazione dell'alveo a valle, oggi non utilizzata, dalla frazione Ciappanico, separata dalla frana da alcuni alpeggi più a nord del torrente; la parte alta della valle, da 1'200 m s.m. è caratterizzata, invece, da un territorio scosceso e tipicamente alpino, chiuso dal massiccio del Monte Disgrazia.

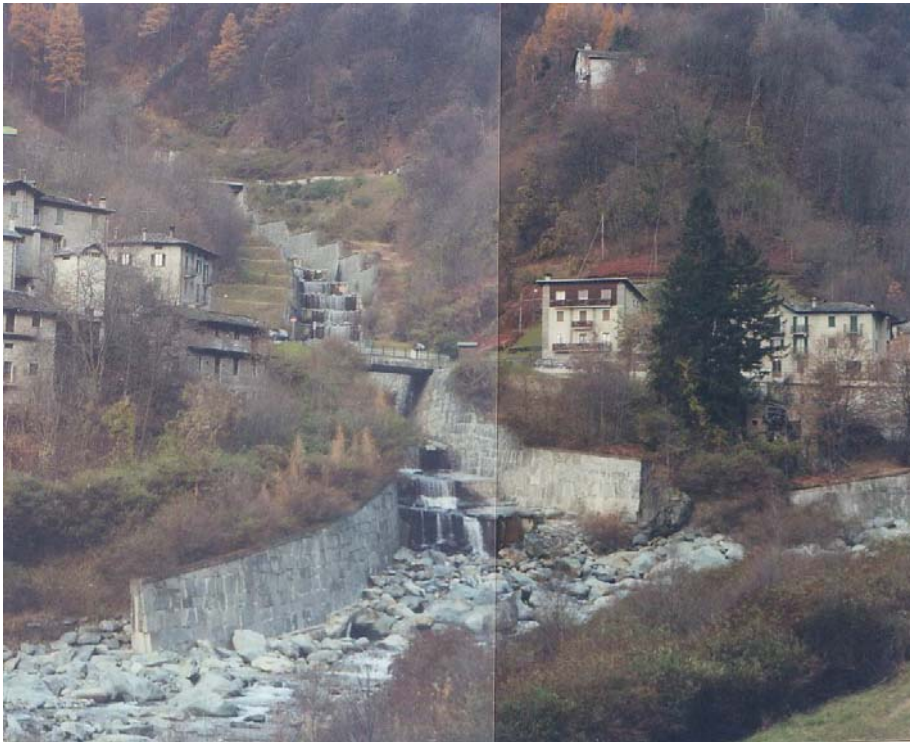
Per quanto riguarda la prima zona, quella interessata dalla sistemazione idraulica del '88/94 nei pressi di Torre di S.Maria, il progetto non prevede di modificare l'intervento realizzato.

Le scelte tecniche, per la cui spiegazione si rimanda alla relativa relazione e ai capitoli precedenti, si incontrano con le scelte ambientali, anche se le briglie e soprattutto la briglia selettiva hanno un impatto visivo sul paesaggio locale. È inutile sottolineare quanto, in un caso come quello della valle del Torreggio, la scelta tecnica sia preminente sul resto, ma anche nell'ipotesi di demolire totalmente o parzialmente quanto già realizzato, nascerebbero non poche problematiche di carattere ambientale, quali lo sconvolgimento della flora e della fauna ittica, lo sconvolgimento dell'ambiente a ridosso del Comune, l'inquinamento acustico e ambientale durante il nuovo cantiere, la distruzione di quanto la natura in questi dieci anni ha costruito intorno ai nuovi argini.

Tutto ciò significherebbe che ancora per molti anni quest'area sfortunata non potrebbe godere di alcuna tranquillità, nemmeno nella parte già interessata dai lavori svolti nel '90



**Figura E-1 – Veduta panoramica dell'asta del Torreggio (tra quota 775 m s.m. e quota 845 m s.m.) già sottoposta ad opere di regimazione idraulica e suscettibile di interventi di sistemazione paesistica**



**Figura E-2 – Veduta panoramica dell'asta del Torreggio (tra quota 775 m s.m. e quota 845 m s.m.) già sottoposta ad opere di regimazione idraulica e suscettibile di interventi di sistemazione paesistica. Particolare dei terrazzamenti realizzati in fregio all'asta del torrente.**



Un eventuale progetto di mitigazione sulle briglie potrebbe essere costituito dall'inserimento delle talee a lato, così da ammorbidire il loro impatto regolare a balze, rinsaldare ulteriormente gli argini e permettere un'omogeneizzazione con l'ambiente circostante, interessato da un naturale imboschimento che può essere ulteriormente ampliato per rafforzare i piedi della vallata e delimitare la viabilità di servizio.

In generale, dunque, per quest'area, il progetto ambientale tiene conto dell'opera esistente e semplicemente la mitiga con accorgimenti di bioingegneria, che diventano un tutt'uno con la naturale irregolarità della vegetazione.

**Figura E-3 – Veduta panoramica dell'asta del Torreggio (tra quota 775 m s.m. e quota 845 m s.m.) già sottoposta ad opere di regimazione idraulica e suscettibile di interventi di sistemazione paesistica. Particolare delle briglie e tentativo di armonizzazione della morfologia con l'intorno naturaliforme.**



Per quanto riguarda la scelta di sistemazione idraulica del Torreggio dopo la 25<sup>a</sup> briglia, essa non prevede opere idrauliche morfologicamente imponenti. Anzi, l'idea di stabilizzare l'alveo attraverso un rivestimento in prevalenza

poso al di sotto del fondo alveo comporta un normale impatto relativo ai lavori di cantiere e al conseguente sconvolgimento floro-faunistico, peraltro risolvibili in tempi piuttosto rapidi in quanto l'opera non modifica l'assetto originario dell'alveo e le prime piogge e i primi conseguenti trasporti di materiali di vario tipo restituiranno l'immagine cui tradizionalmente sono abituate le popolazioni locali, eliminando anche il disturbo visivo in fase di magra.

**Figura E-4 – Veduta panoramica dell'ambito oltre quota 1'000 m s.m. e versante orografico destro. Il comparto è stato già interessato da interventi di configurazione morfologica e conferma in sito del materiale terrigeno. La stesura delle reti metalliche si è rivelata inefficace e inefficiente.**



Gli argini saranno consolidati da scogliere di massi ciclopici che potranno integrarsi all'ambiente naturale con gli innesti di talee o più semplicemente, come si dovrà verificare in sede di progettazione definitiva, con arbusti che, in modo disomogeneo, le coprono e ne spezzano l'innaturale regolarità.

Il drenaggio profondo dei versanti si unisce ad un intervento di bioingegneria di rilievo che innanzitutto stabilizza le frane, ma permette anche un graduale rimboschimento.

In particolare il versante destro del Torreggio, interessato dalla frana "A", ancora a rischio, dopo una rimozione di materiale franoso e instabile di tipo

superficiale, trarrà vantaggio, oltre che dal drenaggio, dall'opera di fascinata ovvero dalla posa di fascine di ramaglia di specie con elevata capacità vegetativa (salici, pioppi, ecc.), fissate da paletti di legno (verdi e morti) perlopiù interrati su cui si sostiene l'inerbimento.

Tale intervento, il cui scopo generale è quello di ricoprire nel tempo la zona bassa della frana da elementi boschivi che contribuiscano anche al consolidamento di tutto il versante, è già di per sé un'opera dal carattere ambientale che, come detto, cerca di risolvere le problematiche idrogeologiche e al tempo stesso permette una mitigazione, in questo caso, del disastro naturale della frana. L'impatto risulta pertanto essere molto basso, soprattutto dal punto di vista visivo ed è principalmente legato alla crescita vegetativa.

**Figura E-5 – Veduta panoramica del corpo principale della frana A. Sono visibili le zone di erosione.**



Maggiormente visibile sarà l'opera idraulica di regimazione dei canali di scolo laterali alla frana che saranno interessati da briglie di piccole dimensioni, realizzate con tronchi di legno che bene si armonizzano con l'ambiente alpino. Nella seguente Figura E-6 sono confrontate, relativamente al versante destro in corrispondenza della zona di frana A, la situazione attuale e quella di progetto.

Figura E-6 - Zona frana A. Confronto tra la situazione attuale e quella di progetto (a completamento dei lavori e dopo qualche anno)



Il recupero del versante, molto difficile per la sua naturale propensione all'erosione (sono presenti infatti anche altri due episodi franosi, le frane "C" e "D" più a monte e di minore entità), può trovare, nella sommatoria degli interventi sopra descritti, un ottimo supporto al consolidamento e un ottimo recupero della qualità ambientale.

Analogamente si opererà nel versante opposto, dove il terreno franoso e di maggiore estensione, ma a minore tasso di rischio, è però complicato da diversi fenomeni di antropizzazione.

**Figura E-7 – Zona frana B. Area già interessata da modellazione e suscettibile di interventi di riconfigurazione e recupero paesistico**



Il primo riguarda il piccolo nucleo abitativo di Braccia e Ciappanico, frazione di Torre S.Maria. Tale abitato è ubicato vicino alla cava di prestito, seconda forma di antropizzazione, e a ridosso della frana "B" che lo separa dagli alpeggi più a monte, terza antropizzazione. Una mulattiera in pietrame locale, poi affiancata dalla viabilità della cava, costituiva l'unico collegamento tra Ciappanico e questi alpeggi, prima della grande alluvione.

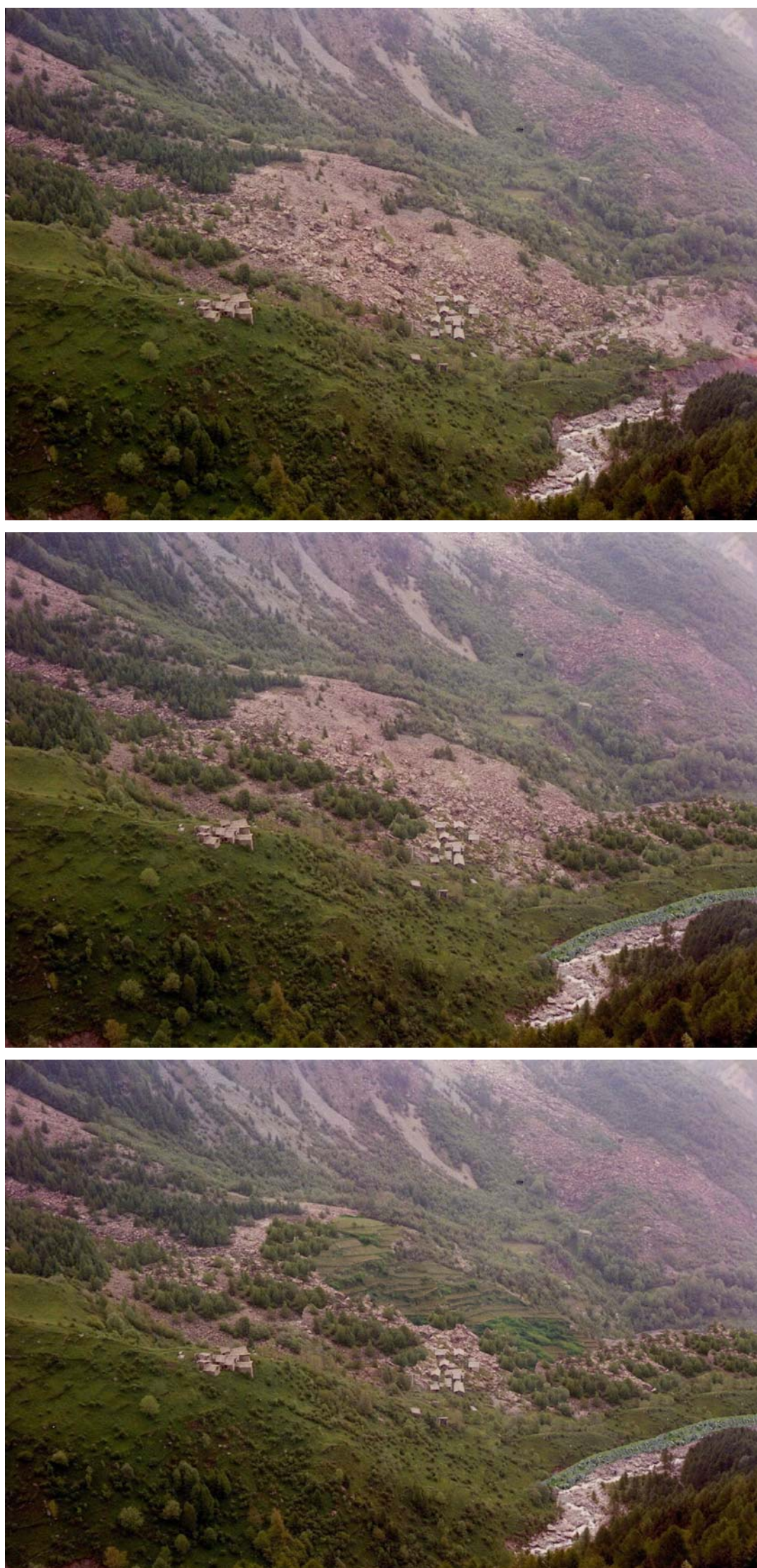
Per l'analisi di impatto ambientale di questo versante è necessario tenere conto di tali antropizzazioni che spingono a trovare soluzioni anche paesaggistiche

proprie. In tal senso, oltre a verificare, come nell'altro versante, la positività degli interventi idraulici e bioingegneristici sulle problematiche idrogeologiche, bisogna suggerire il recupero della cava di prestito, integrandolo in un disegno di più ampio respiro.

Considerando anche le disposizioni del Piano Regolatore Generale del Comune di Torre S.Maria che destina l'area a funzione agricola, si propone un recupero forestale e agronomico dei terreni della cava quanto di quelli circostanti a forte pendenza, attraverso la formazione di terrazzamenti, al fine di ridurre tale pendenza e la velocità di scorrimento dell'acqua, permettendo conseguentemente alle piante un'ottimale radicazione. In questo modo, riuscendo a raccordare la cava con le aree limitrofe si potrà ottenere un ambiente più omogeneo e morfologicamente più armonico con il carattere alpino, restituendo agli abitanti un aspetto della valle più simile alla tradizione. I terrazzamenti, scenario non infrequente in Valtellina, saranno realizzati grazie alla predisposizione di muretti a secco a sostegno della porzione a monte e saranno di materiale lapideo locale, di un'altezza tale da non accentuare troppo la pendenza del terreno e nello stesso tempo da non essere troppo visibili. Inoltre dovranno tenere conto del recupero della mulattiera che conduce agli alpeggi e che verrà rivalutata in modo da costituire un agevole, ma gradevole percorso locale, anche ricreativo.

Nella seguente Figura E-8 sono confrontate, relativamente al versante sinistro in corrispondenza della zona di frana B, la situazione attuale e quella di progetto.

**Figura E-8 – Versante sinistro orografico, zona frana B. Confronto tra la situazione attuale, quella di progetto I lotto e quella a completamento degli interventi di II lotto.**





La mitigazione di tali terrazzamenti passerà attraverso l'iniziale inerbimento dei terreni cui conseguirà una sistemazione forestale. I muretti a secco potranno essere integrati all'ambiente attraverso talee o a cespugliamenti che con il tempo tenderanno a ricoprirli in modo casuale. La scelta dei tipi di arbusti verrà effettuata in accordo con il forestale, in sede di progetto definitivo e non prima di aver verificato la composizione chimica del terreno, perché lo scopo principale deve restare quello del recupero idrogeologico, favorito, come detto, da un solido radicamento delle piante.

Sia il versante destro che quello sinistro così recuperati e riqualificati si integreranno in modo armonico con il contesto originario della valle, restituendole una vocazione alpina, altrimenti lacerata dagli episodi franosi.

#### **SINTESI: PAESAGGIO**

*Le interazioni tra progetto e paesaggio sono positive in quanto le nuove opere non introducono elementi di impatto ed anzi tendono a mitigare l'esistente, specie in corrispondenza della zona centrale, vera ferita paesaggistica della zona.*

#### **E-2.10.COLTURE AGRARIE E ZOOTECNIA**

Scopo di tale comparto è l'individuazione di eventuali fattori di disturbo originati dall'opera (o assenza degli stessi) durante la fase di realizzazione e gestione del bacino:

- sull'attività agricola e forestale
- sulla zootecnia e pastorizia
- eventuali effetti inquinanti sulle colture agrarie ed erbacee e sulle attività di zootecnia e pastorizia.

L'area di indagine è costituita per buona parte da ambiti montani in cui non sono presenti attività agricole significative mentre sono presenti stagionalmente attività di zootecnia collegate all'alpeggio estivo nella zona Alpe Son (nicchie D e versante E di Acquabianca).

Si riscontra dall'indagine storica una diffusa presenza di terreni costituita da piccoli appezzamenti che formavano presumibilmente una zona a pascolo tra Ciappanico e Masoni Corlatti.

Nell'area centrale del bacino l'attività di conduzione del pascolo è stata abbandonata da diversi decenni e sono rileggibili i segni dei terrazzamenti nei quali si diffonde la vegetazione naturale.

Sia sul versante A che nell'area a ex-cava non vi è utilizzazione agricola e nelle aree immediatamente limitrofe le colture sono state abbandonate da molti anni.

Le interferenze su questo comparto, anche in relazione alle considerazioni ed ai pareri attinenti le interferenze opera-ambiente del comparto suolo e del comparto vegetazione, flora e fauna, devono ritenersi non influenti.

Questo dato è avvalorato non solo dall'attuale situazione dell'agricoltura in questo ambito, ma anche dal fatto che il progetto comunque interessa una limitatissima porzione di terreni.

#### **SINTESI: COLTURE AGRARIE E ZOOTECNIA**

*Nelle aree direttamente interessate dalle opere principali non vi sono presenti attività zootecniche e l'agricoltura è limitata a parte dei terreni a pascolo presso la zona nicchia D e versante E Acquabianca. In relazione a questa condizione e alla mancanza di effetti indiretti non sussistono interrelazioni negative tra le opere e le colture agrarie e zootecnia a meno dell'interferenza con i passaggi del bestiame al pascolo nella stagione estiva verso gli alpeggi per cui sono previsti tracciati alternativi.*

#### **E-2.11.TOSSICOLOGIA AMBIENTALE (SALUTE PUBBLICA)**

La verifica di tale comparto ha lo scopo di individuare eventuali fattori di rischio tossicologico per l'uomo ed effetti tossici significativi dell'opera sull'ecosistema relativamente alla costruzione.

La verifica dei rischi tossicologici è stata basata sulle risultanze che provengono dagli altri comparti ambientali.

In via preliminare è stato considerato innanzi tutto il quadro territoriale individuando quali fossero le aree interessate dall'opera e la popolazione potenzialmente interessata dalle attività inerenti la realizzazione delle stesse.

È stato inoltre verificato che nel progetto siano state previste tutte le misure tecniche necessarie per garantire realizzazione in sicurezza, secondo quanto prescritto dalle norme.

Entrando nel merito si è osservato che:

- per quanto riguarda le emissioni in atmosfera le problematiche maggiori sono date dalle polveri sollevate dai mezzi d'opera. Tuttavia la movimentazione è situata in zone e implica quantitativi tali da garantire che il tutto rientri entro i limiti di soglia e senza alcun rischio per la salute;
- per quanto attiene l'inquinamento acustico, il rumore generato dal cantiere non provoca disturbi tali da essere rischiosi per la salute pubblica;
- per quanto attiene rischi di inquinamento delle acque sotterranee e superficiali la realizzazione prevede cautele (es. vasca di decantazione) tali escludere rischi per la salute;
- in ultimo si deve sottolineare, anche se forse risulta ovvio, che la realizzazione delle opere ha quale obiettivo primario quello di eliminare i rischi derivanti da eventi alluvionali estremi.

Rischi sulla salute pubblica possono derivare solo da malfunzionamenti dell'opera o da incidenti rilevanti.

#### **SINTESI: TOSSICOLOGIA AMBIENTALE (SALUTE PUBBLICA)**

*Le brevi annotazioni relative a questo comparto esplicitano in modo semplice e chiaro che l'intervento in esame non provoca impatti negativi per la salute pubblica, anzi la sua realizzazione è indifferibile al fine di garantire il recupero e la salvaguardia dell'ambiente vallivo. Si deve pertanto sottolineare che l'impatto è solo positivo.*

#### **E-2.12.ASPETTI SOCIO-ECONOMICI**

La valutazione dell'impatto socio-economico quantifica la ricaduta economica ed occupazionale.

La realizzazione delle opere ha in fase esecutiva una ricaduta positiva, anche se temporanea per quanto attiene l'occupazione sia per la fase di costruzione sia per la fase di gestione d'ufficio del cantiere.

Nella fase di gestione delle opere l'impatto occupazionale sarà, oltre che positivo, stabile essendo scarsamente fluttuante il personale addetto alla manutenzione di boschi, versanti e quant'altro specie in un quadro di accordo

tra Enti per la riqualifica ambientale. Molto più rilevante risulta l'impatto di carattere sociale dell'opera in quanto la sua realizzazione comporterà un miglioramento qualitativo dell'ambiente vallivo con sicuri e consistenti effetti positivi sulle potenzialità e qualità turistiche e fruizionali dell'area sia da parte di esterni sia da parte di proprietari di alpeggi.

#### **SINTESI: ASPETTI SOCIO-ECONOMICI**

*L'opera, oltre a un indotto occupazionale in fase di costruzione e gestione, migliorando la qualità dell'esposizione al rischio implicherà un consistente effetto positivo sulle potenzialità turistiche e fruizionali della zona.*

#### **E-2.13.RISCHI DI INCIDENTI RILEVANTI**

L'opera è stata progettata oltre che per dare un sensibile riscontro di aumento di sicurezza dei luoghi, anche nel pieno rispetto delle misure di sicurezza.

Inoltre il successivo progetto esecutivo sarà accompagnato, come da Legge n.494/96, dal Piano di sicurezza e di coordinamento secondo i contenuti e le caratteristiche di cui all'art. 12 del D. Lgs 494/96.

È comunque da osservare che la stessa funzione delle opere riduce di molto la possibilità di incidenti rilevanti; in ogni caso nella progettazione sono state tenute in considerazione le interazioni che possono avvenire tra i diversi tratti sistemati (alveo e versanti) ponendo in essere le soluzioni progettuali che garantiscono il contenimento del rischio anche in caso di collasso di una o più parti dei versanti o delle opere. Inoltre è da ricordare che il bacino è dotato di apparecchi automatici di monitoraggio atti a tener conto di ogni possibile situazione di allarme, mediante allerta del personale addetto e contemporanea attivazione delle procedure di protezione civile.

Le opere in progetto sono quindi in condizioni di sicurezza, sia reciprocamente sia rispetto alle infrastrutture e all'ambiente circostanti.

Merita peraltro una riflessione separata ed approfondita l'area superiore del versante A per la più volte richiamata presenza di masse instabili che possono collassare. Si è già segnalato in precedenza che il Progetto non prevede la bonifica e l'intervento in tale zone ritenendo il rischio per le opere ed il

fondovalle non elevato e comunque le possibili opere ingegneristiche scarsamente efficaci nei confronti di tali eventi.

Consegue a tali decisioni che il versante A non dovrà essere reso accessibile e pertanto verranno posti in essere i sistemi di vincolo previsti dalla normativa vigente (legge 267/98) anche nei confronti di fruizioni temporanee. Tale vincolo di accesso è facilitato dal fatto che l'intera area appartiene al demanio comunale di Torre S.Maria e pertanto non impone pregiudizi verso privati.

#### **SINTESI: RISCHI DI INCIDENTI RILEVANTI**

*I rischi connessi al contesto sono stati considerati all'interno del progetto nell'apposita relazione del progetto definitivo (A.02.01 Analisi interventi e rischi).*

*Si segnala inoltre che è attivo il sistema di monitoraggio regionale deputato a procedure di allerta in caso di raggiungimento di soglie di pericolo.*

### **E-3. STIMA DEGLI IMPATTI**

Sulla base dei dati conoscitivi raccolti è stato possibile individuare le interazioni opera-ambiente che la realizzazione degli interventi previsti nel progetto e descritti nei capitoli precedenti induce su ogni comparto ambientale del territorio di indagine e quindi fornire una stima dell'impatto generale inteso in termini negativi e positivi e una valutazione complessiva dell'inserimento di tali opere nell'ambito territoriale di studio.

Tale valutazione è di carattere prettamente qualitativo e parte da alcune considerazioni di fondo:

- l'ipotesi di valutazione non può ritrovare riscontri in termini assoluti, in quanto fa riferimento esclusivamente allo specifico territorio ed alle specifiche opere considerate e potrebbe essere rapportato esclusivamente con opere analoghe ed in ambienti analizzati con i medesimi strumenti e gli stessi parametri;
- tale parte dello studio affianca e completa la parte precedente più descrittiva ed è propedeutica per indirizzare ed individuare prescrizioni relative alle opere di mitigazione e compensazione ambientale da effettuare in fase esecutiva in maniera dettagliata.

L'analisi dell'effettiva esistenza e consistenza dell'impatto è stata eseguita rapportando il potenziale alla situazione reale evidenziando la specificità di due variabili fondamentali:

- la componente progettuale;
- la componente localizzativa.

La componente localizzativa è stata valutata verificando l'esistenza di aree o soggetti sensibili e/o vulnerabili contestualizzati alle tipologie specifiche dell'opera.

A titolo di esempio si consideri che, date le modalità esecutive degli scavi, la produzione di polveri è un impatto normalmente atteso. Ovviamente l'incidenza reale di tale impatto dipende dalla natura e dalla sensibilità dei luoghi (presenza di ricettori, condizioni meteo sfavorevoli), dalle effettive caratteristiche del progetto che potrebbero, ad esempio, prevedere misure

tecniche in grado di attenuare o eliminare il problema.

Se le condizioni ambientali e progettuali risultassero entrambe molto favorevoli la reale incidenza dell'impatto potenziale individuato nella matrice verrebbe quindi ridimensionato, se non annullato.

Operativamente il riconoscimento dell'eventuale passaggio da una situazione di impatto potenziale ad una situazione di impatto reale avviene mediante la creazione di una "scheda di impatto" nella quale per ognuna delle interazioni definite nella matrice viene:

- individuato il fattore causale "responsabile" dell'impatto;
- individuata la componente ambientale "bersaglio" dell'azione;
- descritto l'impatto "teorico";
- descritti i condizionamenti ambientali in termini di sensibilità e/o vulnerabilità specifica rispetto al fattore causale; descritti i condizionamenti progettuali ovvero quegli elementi del progetto che qualificano il fattore causale in termini di effettiva capacità di innesco dell'impatto potenziale individuato.

Relativamente alla "stima dell'impatto" essa è basata sulla considerazione contestuale della "qualità" dei condizionamenti ambientali e progettuali in ordine alla capacità di favorire o meno l'innesco del fenomeno potenziale secondo una graduatoria di incidenza ("poco favorevole", "molto favorevole", etc.).

A ciascun giudizio è stato associato un valore numerico, per oggettivare i giudizi:

- Molto favorevole = 0;
- Favorevole = 10;
- Mediamente favorevole = 20;
- Sfavorevole = 30;
- Molto sfavorevole = 40.

In funzione della combinazione fra questi due parametri è possibile definire un giudizio sull'impatto teorico passando da una situazione di impatto "nullo o trascurabile" a "molto elevato". Il primo caso si riferisce a situazioni in cui sia le condizioni ambientali, che quelle progettuali risultano molto favorevoli,

mentre il secondo riguarda il caso contrario.

Le situazioni intermedie (combinazione di due soluzioni estreme, corrispondente alla media dei due valori estremi) sono riepilogate nella tabella che segue.

	<b>Molto fav. 0</b>	<b>Favorevole 10</b>	<b>Med. fav. 20</b>	<b>Sfavorevole 30</b>	<b>Molto sfav. 40</b>
<b>Molto favor. 0</b>	Nulla/trascur 0	Trascurabile 5	Molto basso 10	Basso 15	Medio 20
<b>Favorevole 10</b>	Trascurabile 5	Molto basso 10	Basso 15	Medio 20	Alto 25
<b>Mediam. fav. 20</b>	Molto basso 10	Basso 15	Medio 20	Alto 25	Alto 30
<b>Sfavorevole 30</b>	Basso 15	Medio 20	Alto 25	Alto 30	Molto alto 35
<b>Molto sfav. 40</b>	Medio 20	Alto 25	Alto 30	Molto alto 35	Molto alto 40



**E-4. CHECK LISTI DEGLI IMPATTI**

Elenco dei fattori causali:

- a. Movimenti di terra e modellamenti morfologici;
- b. Utilizzo di macchine di cantiere;
- c. Trasporto materiali da costruzione;
- d. Funzionamento macchine e impianti;
- e. Opere di sistemazione dell'alveo;
- f. Formazione di drenaggi e regimazione acque sotterranee;
- g. Formazione e mantenimento piste di manutenzione.

Tabella E-1 – Check list degli impatti

COMPONENTE AMBIENTALE		FATTORE CAUSALE		IMPATTO POTENZIALE	N.
<b>ATMOSFERA (aria)</b>					
A	Inquinamento atmosferico	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Verranno provocati significativi fenomeni di sollevamento di polveri a causa delle operazioni di movimento terra nella fase di costruzione?	1
		b	Utilizzo di macchine di cantiere	Aumenteranno significativamente, in relazione alla presenza di ricettori, le immissioni locali di gas di scarico e particolato a causa della movimentazione di mezzi nella fase di costruzione?	2
		c	Trasporto materiali da costruzione	Aumenteranno significativamente, in relazione alla presenza di ricettori, le immissioni di gas di scarico e particolato lungo le arterie di collegamento alle aree di cantiere a causa dell'aumento di flussi di traffico nella fase di costruzione?	3
		d	Funzionamento macchine e impianti	Aumenteranno significativamente, in relazione alla presenza di ricettori, le immissioni di gas di scarico e particolato da parte di motori a benzina o diesel di macchine e impianti (tritinatori, macchine per cemento, ecc.) nella fase di costruzione?	4
<b>RUMORE E VIBRAZIONI</b>					
B	Rumore	b	Utilizzo di macchine di cantiere	Aumenteranno significativamente, in relazione alla presenza di ricettori, le immissioni locali di rumore a causa della movimentazione di mezzi nella fase di costruzione?	5
		c	Trasporto materiali da costruzione	Aumenteranno significativamente, in relazione alla presenza di ricettori, le immissioni di rumore lungo le arterie di collegamento alle aree di cantiere a causa dell'aumento di flussi di	6

COMPONENTE AMBIENTALE		FATTORE CAUSALE		IMPATTO POTENZIALE	N.
				traffico nella fase di costruzione?	
		d	Funzionamento macchine e impianti	Aumenteranno significativamente, in relazione alla presenza di ricettori, le immissioni locali di rumore di macchine e impianti (tritinatori, macchine per cemento, ecc.) nella fase di costruzione?	7
<b>AMBIENTE IDRICO (idrologia e idrogeologia)</b>					
C	Idrologia superficiale (aspetti idraulici)	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Le modifiche morfologiche necessarie per le sistemazioni di progetto interesseranno significativamente corpi d'acqua superficiali?	8
		b	Utilizzo di macchine di cantiere	La movimentazione di mezzi e materiali nella fase di costruzione potrà provocare effetti significativi sul sistema di drenaggio superficiale?	9
D	Idrologia superficiale (qualità delle acque)	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	I movimenti di terra nella fase di realizzazione produrranno significative modificazioni sul trasporto solido?	10
		b	Utilizzo di macchine di cantiere	Si possono verificare inquinamento delle acque superficiali a causa della movimentazione dei mezzi e materiali nella fase di costruzione?	11
		e	Opere di sistemazione dell'alveo	Le opere di sistemazione dell'alveo produrranno significative modificazioni sul trasporto solido?	12
E	Idrologia sotterranea (aspetti idraulici)	f	Formazione di drenaggi e regimazione acque sotterranee	Le modifiche indotte durante e dopo la realizzazione delle opere di progetto produrranno significative modificazioni sulle falde sotterranee della valle?	13
F	Idrologia sotterranea (qualità delle acque)	f	Formazione di drenaggi e regimazione acque sotterranee	Le modifiche indotte durante e dopo la realizzazione delle opere di progetto potranno produrre fenomeni di inquinamento delle acque sotterranee?	14
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO (suolo, geologia)</b>					
G	Morfologia	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Verranno prodotte variazioni significative delle condizioni morfologiche originarie?	15
H	Stabilità ed erosione	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Verranno modificate le condizioni di erosione superficiale e/o i fenomeni di instabilità in aree potenzialmente instabili?	16
I	Pedologia ed uso produttivo del suolo	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Verrà modificata l'estensione delle aree ad elevata potenzialità pedologica e/o di elevato sfruttamento attuale?	17

COMPONENTE AMBIENTALE		FATTORE CAUSALE		IMPATTO POTENZIALE	N.
<b>FAUNA, FLORA E VEGETAZIONE</b>					
L	Vegetazione	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Verranno prodotte variazioni significative delle condizioni morfologiche originarie?	18
M	Fauna	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Verranno modificate porzioni significative di habitat faunistici?	19
		b	Utilizzo di macchine di cantiere	Verranno creati disturbi alla fauna a causa della presenza di attività in fase di costruzione?	20
		d	Funzionamento macchine e impianti	Verranno creati disturbi alla fauna a causa della presenza di macchinari rumorosi?	21
<b>USI DEL SUOLO (colture agrarie, zootecnia)</b>					
N	Attività agricola e forestale	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Le opere di sistemazione dei versanti provocheranno effetti significativi sull'attività agricola e forestale dell'area?	22
O	Zootecnia e pastorizia	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Le opere di sistemazione dei versanti provocheranno effetti significativi sulle attività di zootecnia e pastorizia dell'area?	23
<b>PAESAGGIO E BENI STORICO-CULTURALI (paesaggio)</b>					
P	Contesto paesaggistico	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Verranno prodotte variazioni significative degli elementi strutturanti il paesaggio?	24
Q	Testimonianze storico culturali	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Verranno prodotte interazioni in maniera diretta o indiretta con elementi di interesse sotto il profilo storico-culturale?	25
<b>SALUTE PUBBLICA (tossicologia ambientale-ecotossicologia)</b>					
R	Salute pubblica	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Le operazioni connesse alle sistemazioni di progetto sono tali da innescare rischi patogeni?	26
		b	Utilizzo di macchine di cantiere	Le macchine utilizzate durante la fase di costruzione sono tali da innescare rischi patogeni?	27
<b>ASPETTI ANTROPICI (aspetti socio-economici)</b>					
S	Sistema relazionale	c	Trasporto materiali da costruzione	Sono possibili aumenti di traffico in fase di costruzione tali da compromettere la qualità della mobilità sulle arterie interessate?	28
T	Sistema insediativo	f	Formazione di drenaggi e regimazione acque sotterranee	La realizzazione delle opere di progetto perturberà la qualità insediativa dell'area?	29

COMPONENTE AMBIENTALE		FATTORE CAUSALE		IMPATTO POTENZIALE	N.
		g	Formazione e mantenimento piste di manutenzione	La realizzazione delle piste di manutenzione modificherà la qualità insediativa dell'area?	30
U	Pianificazione	g	Formazione e mantenimento piste di manutenzione	La realizzazione delle opere in progetto e delle piste di manutenzione presenta elementi di incongruenza con le volontà di trasformazione o tutela territoriale espresse ai diversi livelli istituzionali?	31
<b>RISCHI DI INCIDENTI RILEVANTI</b>					
V	Rischi di incidenti	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Le operazioni connesse alle sistemazioni di progetto sono tali da aumentare le condizioni di rischio dell'area?	32
		e	Opere di sistemazione dell'alveo	Le opere di sistemazione dell'alveo modificheranno le condizioni di rischio attuali dell'area?	33

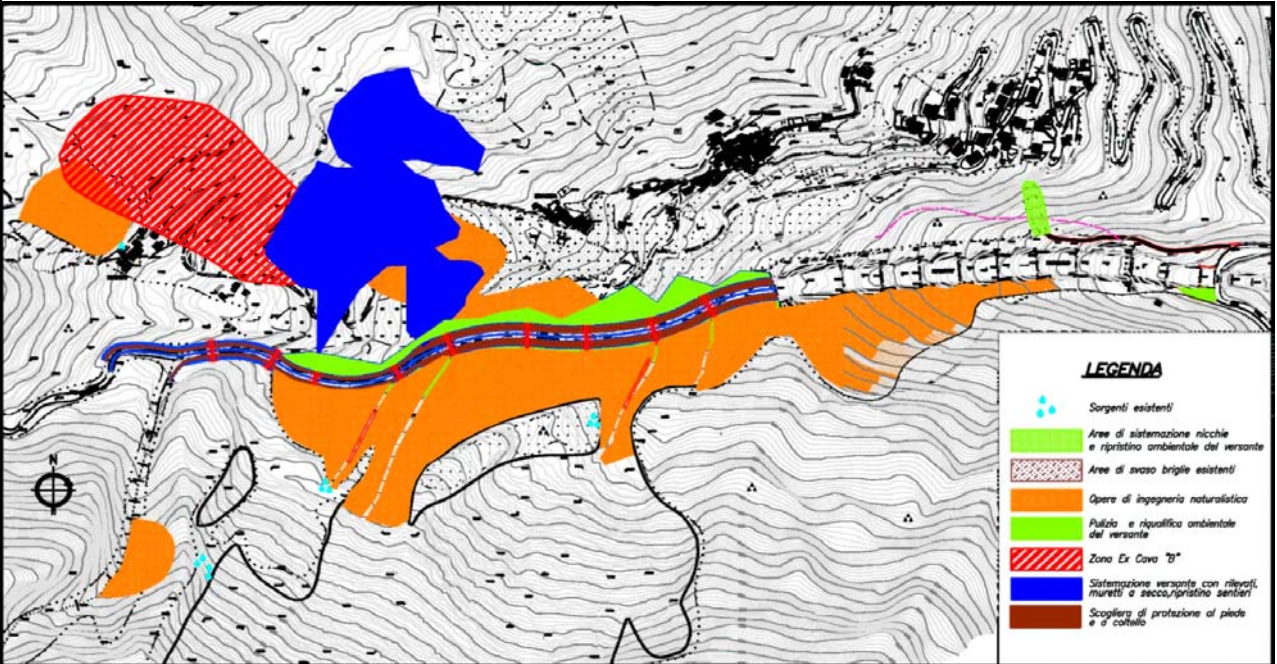
## **E-5. SCHEDE D'IMPATTO**

Nelle pagine seguenti sono riportate le schede d'impatto relative a ciascuna combinazione di componente ambientale e fattore causale, di cui alla precedente Tabella E-1.

Nella scheda sono indicati:

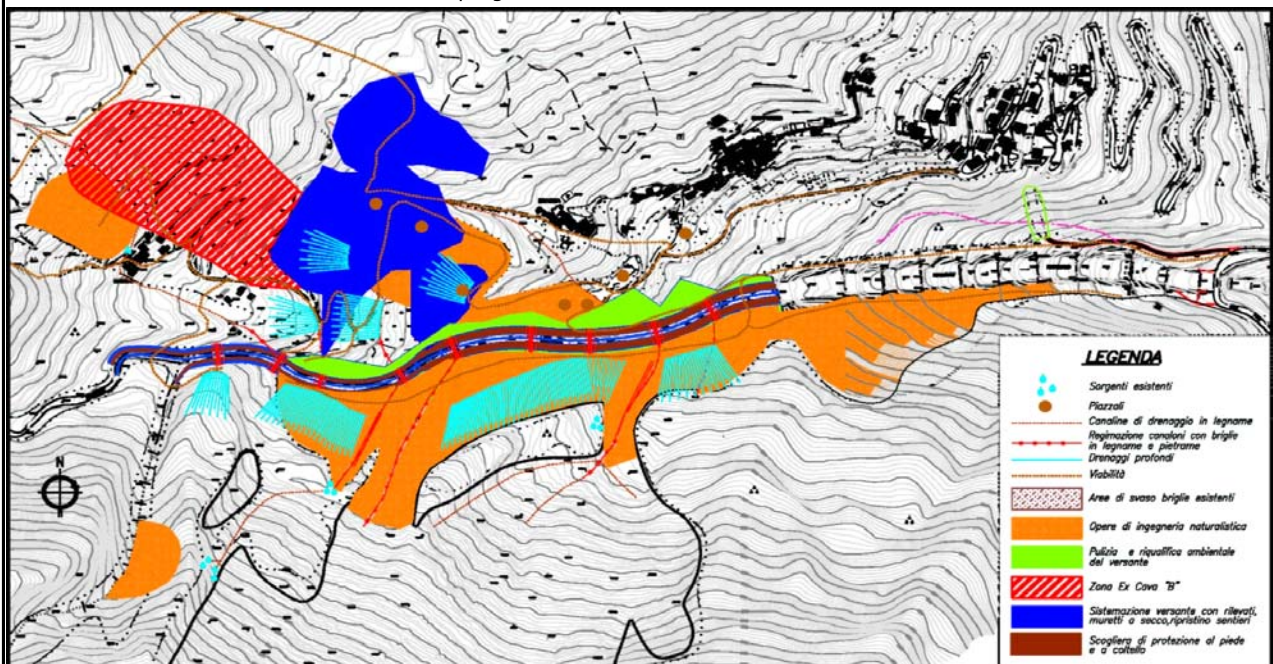
- il componente ambientale;
- il fattore causale;
- la descrizione dell'impatto di quel determinato fattore causale sul territorio;
- una planimetria in cui sono evidenziate le aree dove sono previste le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto;
- i fattori di stima dell'effettiva esistenza e consistenza dell'impatto, valutata considerando le componenti localizzativa e progettuale;
- il valore di impatto stimato, riportato poi nella matrice d'impatto di cui alla successiva Figura E-9.

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>1</b>		Riferimento matrice		Riga <b>A</b>	Colonna <b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	ATMOSFERA				
	Inquinamento atmosferico				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	FENOMENI DI SOLLEVAMENTO DELLE POLVERI PER MOVIMENTO TERRA IN FASE DI COSTRUZIONE				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto.				
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
<p>LA LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI PRINCIPALI È IN AREE CON TRAFFICO VEICOLARE E ATTIVITÀ PRESSOCHÈ INESISTENTI. SI PREVEDE UN PEGGIORAMENTO TEMPORANEO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA PER EFFETTO DELLA MOVIMENTAZIONE DI MATERIALI. IN BUONA PARTE DELL'AREA NON VI SONO TUTTAVIA RICETTORI. LE CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DELL'AREA SONO TALI DA NON FARE PREVEDERE UN RISTAGNO DI ATMOSFERA ALTERATA.</p>			<p>TRATTANDOSI PREVALENTEMENTE DI MASSI E NON DI MATERIALE SCIOLTO VENGONO DI FATTO RIDOTTE LE EMISSIONI DI POLVERI. IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE VERRANNO COMUNQUE PRESE TUTTE LE MISURE MANUTENTIVE E GESTIONALI ATTI A LIMITARE I POSSIBILI EFFETTI DELLA MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE.</p>		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>BASSO (15)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>1</b>		Riferimento matrice		Riga <b>A</b>	Colonna <b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	ATMOSFERA				
	Inquinamento atmosferico				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	FENOMENI DI SOLLEVAMENTO DELLE POLVERI PER MOVIMENTO TERRA IN FASE DI COSTRUZIONE				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto.				
					
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
<p>LA LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI PRINCIPALI È IN AREE CON TRAFFICO VEICOLARE E ATTIVITÀ PRESSOCHÈ INESISTENTI. SI PREVEDE UN PEGGIORAMENTO TEMPORANEO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA PER EFFETTO DELLA MOVIMENTAZIONE DI MATERIALI. IN BUONA PARTE DELL'AREA NON VI SONO TUTTAVIA RICETTORI. LE CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DELL'AREA SONO TALI DA NON FARE PREVEDERE UN RISTAGNO DI ATMOSFERA ALTERATA.</p>			<p>TRATTANDOSI PREVALENTEMENTE DI MASSI E NON DI MATERIALE SCIOLTO VENGONO DI FATTO RIDOTTE LE EMISSIONI DI POLVERI. IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE VERRANNO COMUNQUE PRESE TUTTE LE MISURE MANUTENTIVE E GESTIONALI ATTI A LIMITARE I POSSIBILI EFFETTI DELLA MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE.</p>		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>BASSO (15)</b>		

<b>SCHEDA D'IMPATTO N. 3</b>	Riferimento matrice	Riga	Colonna
		<b>A</b>	<b>C</b>

<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	ATMOSFERA	
	Inquinamento atmosferico	
<b>FATTORE CAUSALE</b>	c	Trasporto materiali da costruzione
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	AUMENTO SIGNIFICATIVO IN RELAZIONE ALLA PRESENZA DI RICETTORI SENSIBILI DI IMMISSIONI DI GAS DI SCARICO LUNGO LE ARTERIE DI COLLEGAMENTO	
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto	

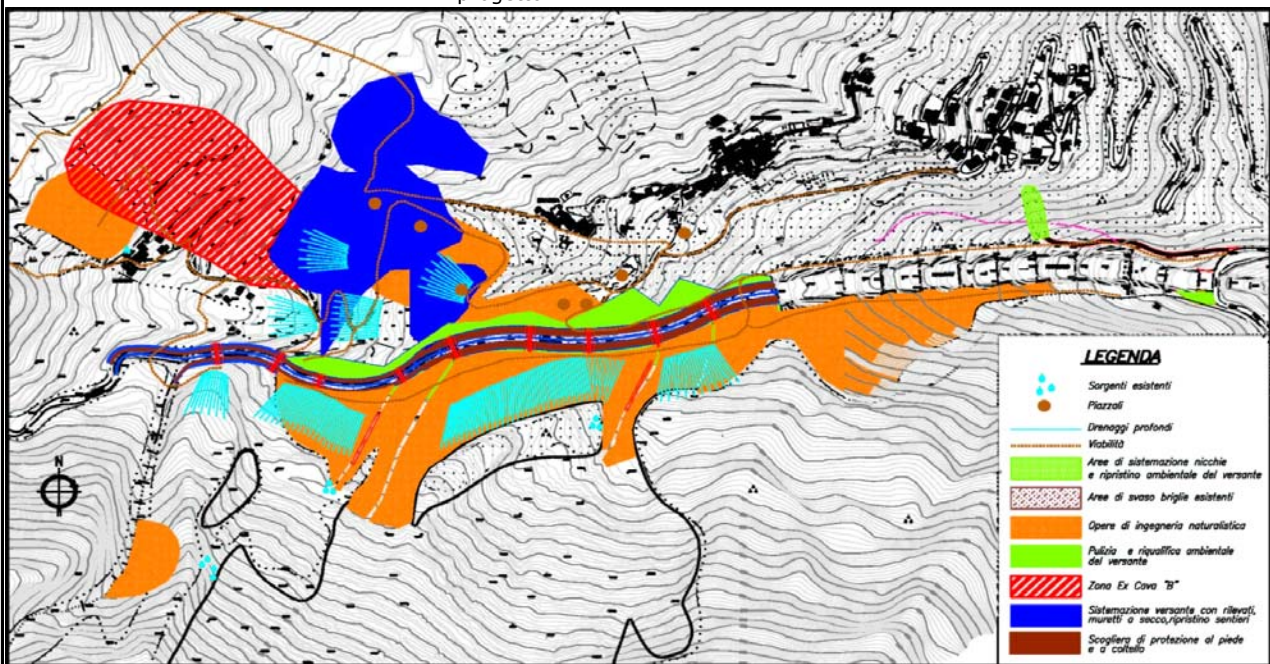


<b>FATTORI DI STIMA</b>			
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>	
<p>LA LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI PRINCIPALI È IN AREE CON TRAFFICO VEICOLARE E ATTIVITÀ PRESSOCHÈ INESISTENTI. SI PREVEDE UN PEGGIORAMENTO TEMPORANEO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA PER EFFETTO DELLE EMISSIONI DEI MEZZI D'OPERA. IN BUONA PARTE DELL'AREA NON VI SONO TUTTAVIA RICETTORI. LE CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DELL'AREA SONO TALI DA NON FARE PREVEDERE UN RISTAGNO DI ATMOSFERA ALTERATA.</p>		<p>ALTERAZIONI POTENZIALMENTE RICONDUCIBILI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO SONO DA ASCRIVERE ALLA MODIFICAZIONE DEL FLUSSO VEICOLARE CON UN INDOTTO AUMENTO DEL CARICO INQUINANTE DA TRAFFICO IN ATMOSFERA. LE NECESSITÀ DI RIFORNIMENTO DI MATERIALE DALL'ESTERNO SONO COMUNQUE MOLTO RIDOTTE, TANTO DA NON RENDERE IPOTIZZABILE UN PEGGIORAMENTO SIGNIFICATIVO DELLE CONDIZIONI DI TRAFFICO. IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE VERRANNO COMUNQUE PRESE TUTTE LE MISURE MANUTENTIVE E GESTIONALI ATTI A LIMITARE IL CARICO INQUINANTE DERIVANTE DALLE</p>	
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>
Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>MOLTO BASSO (10)</b>	

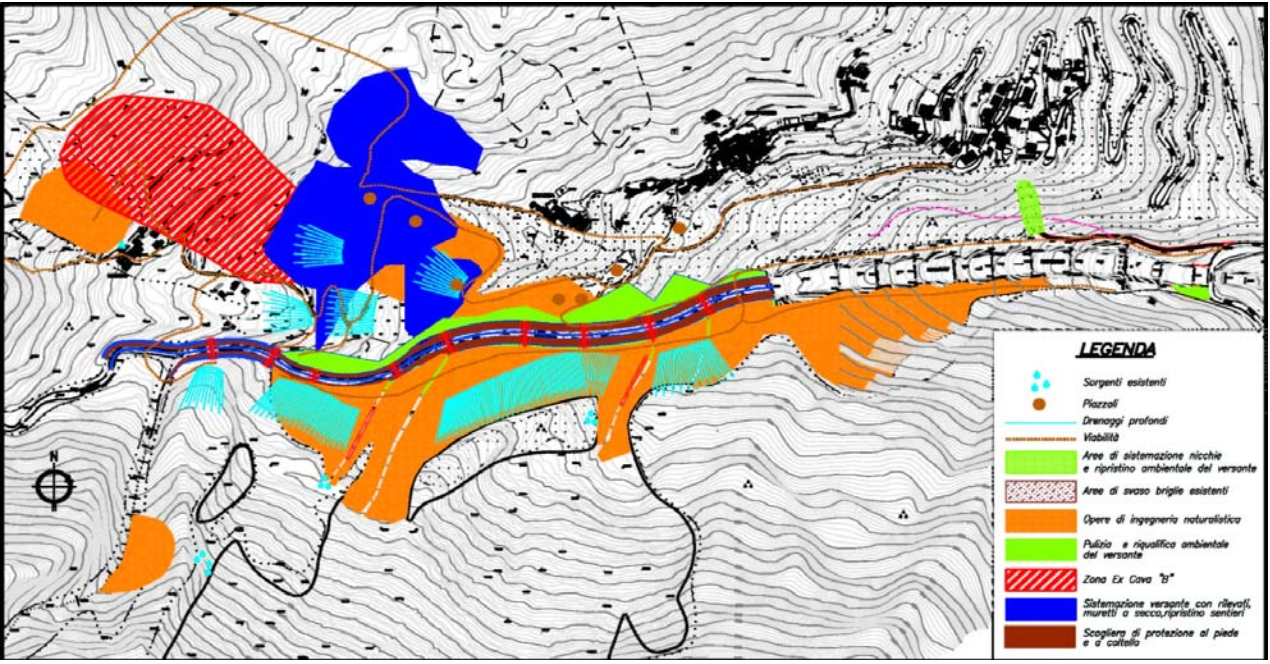


<b>SCHEDA D'IMPATTO N. 4</b>	Riferimento matrice	Riga	Colonna
		<b>A</b>	<b>d</b>

<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	ATMOSFERA	
	Inquinamento atmosferico	
<b>FATTORE CAUSALE</b>	d	Funzionamento macchine e impianti
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	AUMENTO SIGNIFICATIVO IN RELAZIONE ALLA PRESENZA DI RICETTORI SENSIBILI DI IMMISSIONI DI GAS DI SCARICO E PARTICOLATO DALLE MACCHINE E IMPIANTI DI CANTIERE	
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto	

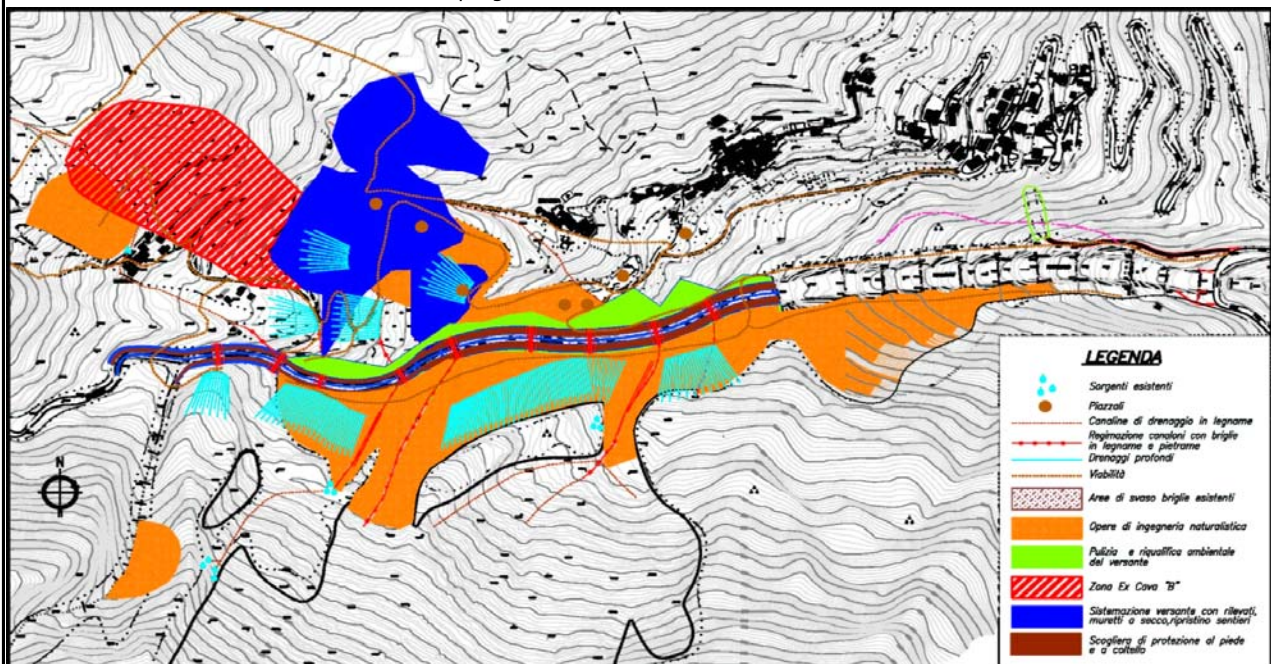


<b>FATTORI DI STIMA</b>			
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>	
<p>LA LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI PRINCIPALI È IN AREE CON TRAFFICO VEICOLARE E ATTIVITÀ PRESSOCHÈ INESISTENTI. SI PREVEDE UN PEGGIORAMENTO TEMPORANEO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA PER EFFETTO DELLE EMISSIONI DEI MEZZI D'OPERA. IN BUONA PARTE DELL'AREA NON VI SONO TUTTAVIA RICETTORI. LE CONDIZIONI DI VENTILAZIONE DELL'AREA SONO TALI DA NON FARE PREVEDERE UN RISTAGNO DI ATMOSFERA ALTERATA.</p>		<p>ALTERAZIONI POTENZIALMENTE RICONDUCIBILI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO SONO DA ASCRIVERE ALLE EMISSIONI DEI MEZZI D'OPERA. IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE VERRANNO COMUNQUE PRESE TUTTE LE MISURE MANUTENTIVE E GESTIONALI ATTI A LIMITARE I POSSIBILI EFFETTI DELLE EMISSIONI DEI MACCHINARI DI CANTIERE.</p>	
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>
Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>MOLTO BASSO (10)</b>	

SCHEDA D'IMPATTO N. 5		Riferimento matrice		Riga	Colonna
				B	b
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	RUMORE E VIBRAZIONI				
	Rumore e vibrazioni				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	b	Utilizzo di macchine di cantiere			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	AUMENTO SIGNIFICATIVO IN RELAZIONE ALLA PRESENZA DI RICETTORI SENSIBILI DI IMMISSIONI DI GAS DI SCARICO				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
					
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE ATTIVITÀ PRINCIPALI SONO LONTANE DAI RICETTORI SENSIBILI. INOLTRE LE CONDIZIONI MORFOLOGICHE DELL'AREA COSTITUISCONO UNA SIGNIFICATIVA BARRIERA ACUSTICA.			ALTERAZIONI POTENZIALMENTE RICONDUCIBILI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO SONO DA ASCRIVERE ALLE EMISSIONI RUMOROSE DEI MEZZI D'OPERA. IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE VERRANNO COMUNQUE PRESE TUTTE LE MISURE MANUTENTIVE E GESTIONALI ATTI A LIMITARE I POSSIBILI EFFETTI DI DISTURBO SULLE AREE ABITATE PROSSIME.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>BASSO (15)</b>		

<b>SCHEDA D'IMPATTO N. 6</b>	Riferimento matrice	Riga	Colonna
		<b>B</b>	<b>c</b>

<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	RUMORE E VIBRAZIONI	
	Rumore e vibrazioni	
<b>FATTORE CAUSALE</b>	c	Trasporto materiali da costruzione
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	AUMENTO SIGNIFICATIVO IN RELAZIONE ALLA PRESENZA DI RICETTORI SENSIBILI DI IMMISSIONI DI GAS DI SCARICO LUNGO LE ARTERIE DI COLLEGAMENTO	
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto	



<b>FATTORI DI STIMA</b>			
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>	
LA LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI PRINCIPALI È IN AREE CON TRAFFICO VEICOLARE E ATTIVITÀ PRESSOCHÈ INESISTENTI. SI PREVEDE UN PEGGIORAMENTO TEMPORANEO DELLE CONDIZIONI ACUSTICHE PER EFFETTO DELLA MOVIMENTAZIONE DEI MEZZI. IN BUONA PARTE DELL'AREA NON VI SONO TUTTAVIA RICETTORI.		ALTERAZIONI POTENZIALMENTE RICONDUCIBILI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO SONO DA ASCRIVERE ALLA MODIFICAZIONE DEL FLUSSO VEICOLARE E ALLE EMISSIONI RUMOROSE DEI MEZZI DI TRASPORTO. LE NECESSITÀ DI RIFORNIMENTO DI MATERIALE DALL'ESTERNO SONO COMUNQUE MOLTO RIDOTTE, TANTO DA NON RENDERE IPOTIZZABILE UN PEGGIORAMENTO SIGNIFICATIVO DELLE CONDIZIONI ATTUALI. IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE VERRANNO COMUNQUE PRESE TUTTE LE MISURE MANUTENTIVE E GESTIONALI ATTI A LIMITARE IL CARICO INQUINANTE DERIVANTE DALLE EMISSIONI DEI MEZZI.	
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>
Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>MOLTO BASSO (10)</b>	

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>7</b>		Riferimento matrice		Riga <b>B</b>	Colonna <b>d</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	RUMORE E VIBRAZIONI				
	Rumore e vibrazioni				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	d	Funzionamento macchine e impianti			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	AUMENTO SIGNIFICATIVO IN RELAZIONE ALLA PRESENZA DI RICETTORI SENSIBILI DI IMMISSIONI DI GAS DI SCARICO E PARTICOLATO DALLE MACCHINE E IMPIANTI DI CANTIERE				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE ATTIVITÀ PRINCIPALI SONO LONTANE DAI RICETTORI SENSIBILI. INOLTRE LE CONDIZIONI MORFOLOGICHE DELL'AREA COSTITUISCONO UNA SIGNIFICATIVA BARRIERA ACUSTICA.			ALTERAZIONI POTENZIALMENTE RICONDUCIBILI ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO SONO DA ASCRIVERE ALLE EMISSIONI RUMOROSE DEI MEZZI D'OPERA. IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE VERRANNO COMUNQUE PRESE TUTTE LE MISURE MANUTENTIVE E GESTIONALI ATTI A LIMITARE I POSSIBILI EFFETTI DI DISTURBO SULLE AREE ABITATE PROSSIME.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>MOLTO BASSO (10)</b>		

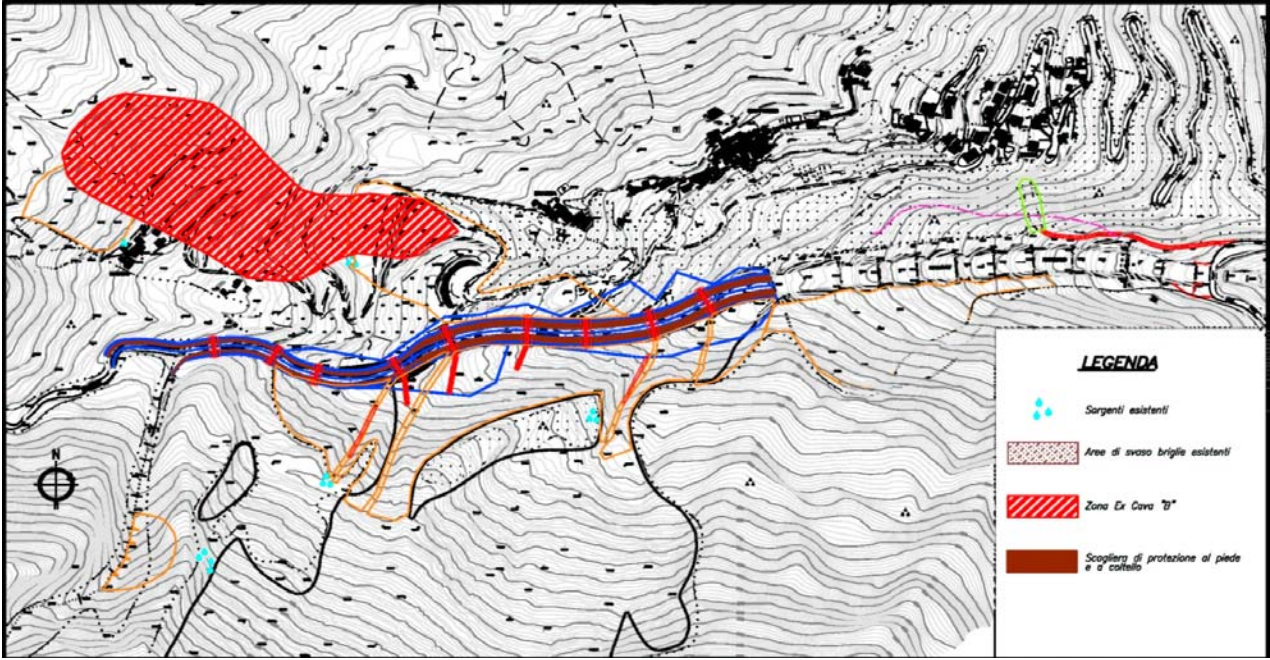
SCHEDA D'IMPATTO N. <b>8</b>		Riferimento matrice	Riga <b>C</b>	Colonna <b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	AMBIENTE IDRICO			
	Idrologia superficiale (aspetti idraulici)			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	MODIFICHE SIGNIFICATIVE DEI CORPI D'ACQUA SUPERFICIALI?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
FATTORI DI STIMA				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
L'IDROLOGIA COSTITUISCE SICURAMENTE UNO DEGLI ASPETTI DI MAGGIOR IMPATTO IN QUANTO L'OPERA SI CONFIGURA COME UNA REGIMAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI E PROFONDE DEL BACINO DEL TORREGGIO. GLI INTERVENTI SONO LOCALIZZATI LUNGO L'ASTA DEL TORREGGIO E LUNGO L'ARCOGLIASCO.		LE OPERE IN PROGETTO SONO VOLTE A GARANTIRE LA STABILITÀ DEGLI ALVEI ANCHE DURANTE LE PIENE. TUTTAVIA LE REGIMAZIONI SU TORREGGIO ED ARCOGLIASCO NON PREVEDONO ALTERAZIONI SIGNIFICATIVE DEI REGIMI DI DEFLUSSO. LE REGIMAZIONI DELLE ACQUE DI SCOLO DEI VERSANTI NON INFLUENZANO PARTICOLARI AMBITI IN QUANTO VOLTE A RISOLVERE ASPETTI LOCALI DI DETTAGLIO. NON SONO PREVISTE DERIVAZIONI O ATTINGIMENTI.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input checked="" type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>BASSO (15)</b>		

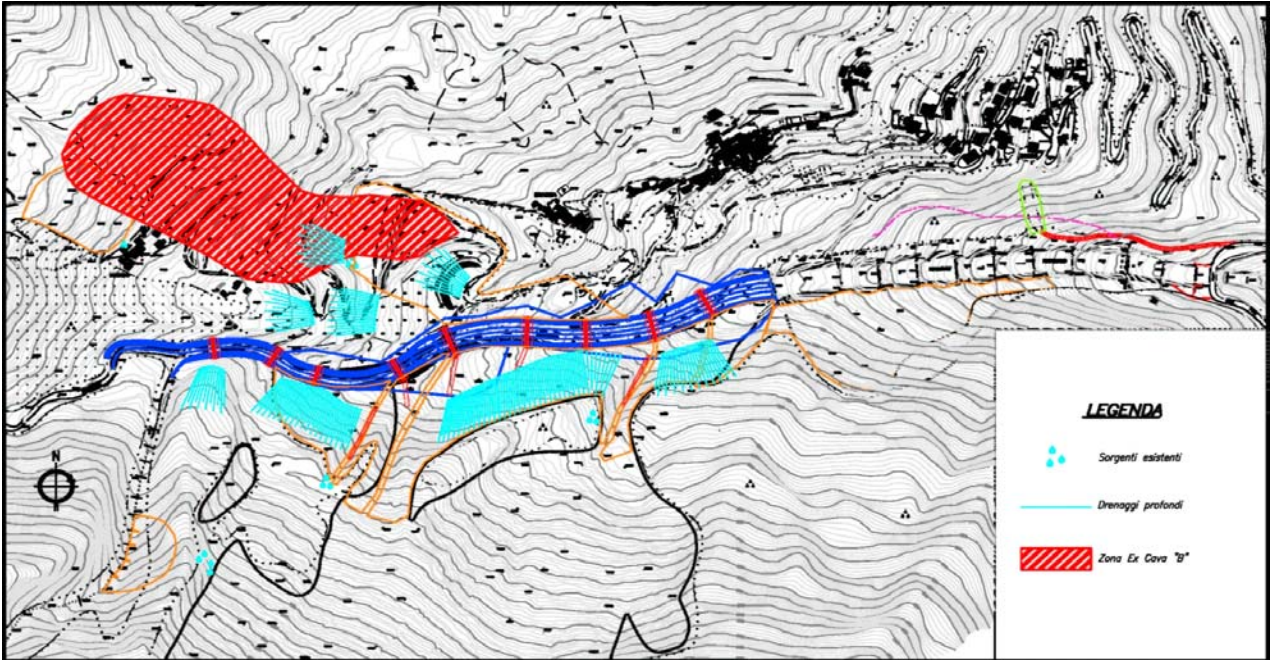
SCHEDA D'IMPATTO N. <b>9</b>		Riferimento matrice	Riga <b>C</b>	Colonna <b>b</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	AMBIENTE IDRICO			
	Idrologia superficiale (aspetti idraulici)			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	b	Utilizzo di macchine di cantiere		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	EFFETTI SIGNIFICATIVI SUL SISTEMA DI DRENAGGIO SUPERFICIALE DURANTE LA FASE DI COSTRUZIONE PER LA MOVIMENTAZIONE DEI MEZZI DI CANTIERE?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
FATTORI DI STIMA				
FATTORE LOCALIZZATIVO		FATTORE PROGETTUALE		
L'IDROLOGIA COSTITUISCE SICURAMENTE UNO DEGLI ASPETTI DI MAGGIOR IMPATTO IN QUANTO L'OPERA SI CONFIGURA COME UNA REGIMAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI E PROFONDE DEL BACINO DEL TORREGGIO. GLI INTERVENTI SONO LOCALIZZATI LUNGO L'ASTA DEL TORREGGIO E LUNGO L'ARCOGLIASCO.		LE OPERE IN PROGETTO SONO VOLTE A GARANTIRE LA STABILITÀ DEGLI ALVEI ANCHE DURANTE LE PIENE. TUTTAVIA LE REGIMAZIONI SU TORREGGIO ED ARCOGLIASCO NON PREVEDONO ALTERAZIONI SIGNIFICATIVE DEI REGIMI DI DEFLUSSO. LE REGIMAZIONI DELLE ACQUE DI SCOLO DEI VERSANTI NON INFLUENZANO PARTICOLARI AMBITI IN QUANTO VOLTE A RISOLVERE ASPETTI LOCALI DI DETTAGLIO. NON SONO PREVISTE DERIVAZIONI O ATTINGIMENTI. I MACCHINARI UTILIZZATI E LE OPERAZIONI DI CANTIERE NON SONO TALI DA PROVOCARE EFFETTI SIGNIFICATIVI DANNOSI PER IL SISTEMA DI DRENAGGIO SUPERFICIALE.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input checked="" type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>BASSO (15)</b>		

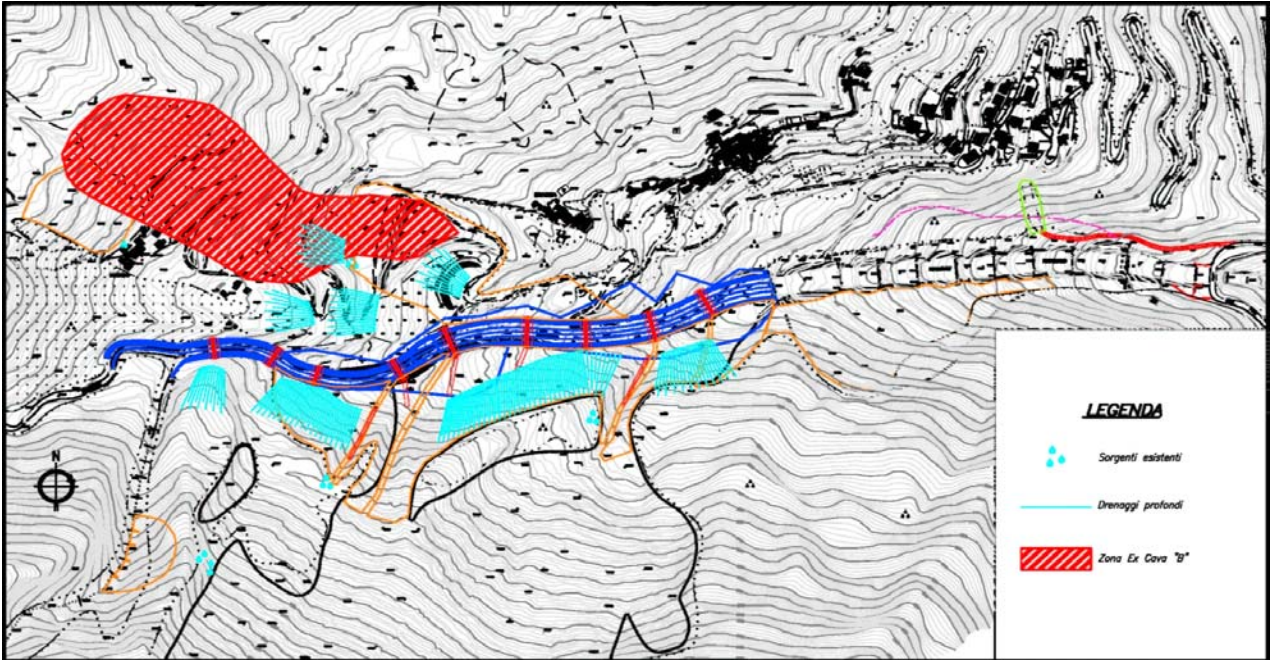
SCHEDA D'IMPATTO N. <b>10</b>		Riferimento matrice		Riga <b>D</b>	Colonna <b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	AMBIENTE IDRICO				
	Idrologia superficiale (qualità delle acque)				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	MODIFICHE SIGNIFICATIVE SUL TRASPORTO SOLIDO IN FASE DI COSTRUZIONE PER LA MOVIMENTAZIONE DEI MEZZI E DEI MATERIALI?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE LAVORAZIONI PREVISTE IN ALVEO E SUI VERSANTI FANNO RITENERE CHE SI POTRANNO VERIFICARE MODIFICAZIONI DEL TRASPORTO SOLIDO IN FASE DI CANTIERE.			LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE PORRÀ IN ESSERE TUTTE LE MISURE ATTE A RIDURRE L'AUMENTO DEI SEDIMENTI NELLE ACQUE. IN PARTICOLARE SONO PREVISTI BACINI DI DECANTAZIONE DELLE ACQUE DI DRENAGGIO POSTI PRIMA DELLA LORO IMMISSIONE NELLA RETE IDROGRAFICA SUPERFICIALE.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input checked="" type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>MEDIO (20)</b>		

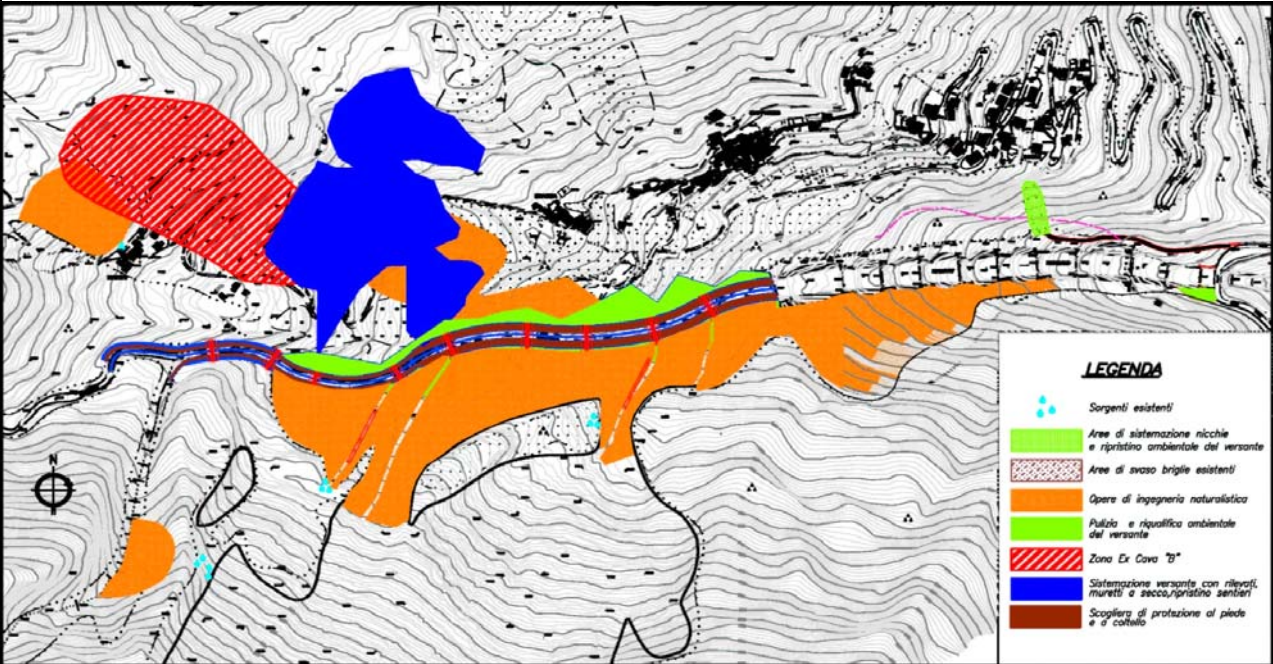
SCHEDA D'IMPATTO N. <b>11</b>		Riferimento matrice	Riga <b>D</b>	Colonna <b>b</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	AMBIENTE IDRICO			
	Idrologia superficiale (qualità delle acque)			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	b	Utilizzo di macchine di cantiere		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	EFFETTI SIGNIFICATIVI DI INQUINAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI IN FASE DI COSTRUZIONE PER LA MOVIMENTAZIONE DEI MEZZI E DEI MATERIALI?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
FATTORI DI STIMA				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE LAVORAZIONI IN PROGETTO PREVEDONO L'UTILIZZO DI MACCHINARI IN ALVEO E LUNGO I VERSANTI. IN CASO DI INCIDENTE È POSSIBILE IL RIVERSAMENTO DI MATERIALE INQUINANTE IN PROSSIMITÀ DELLE AREE DI MANOVRA.		I MACCHINARI UTILIZZATI SARANNO COSTANTEMENTE MANUTENUTI E NE SARANNO VERIFICATE LE CONDIZIONI OPERATIVE. IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE VERRANNO COMUNQUE PRESE TUTTE LE MISURE MANUTENTIVE E GESTIONALI ATTI A LIMITARE IL CARICO INQUINANTE DERIVANTE DALLE EMISSIONI DEI MEZZI.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input checked="" type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>BASSO (15)</b>		



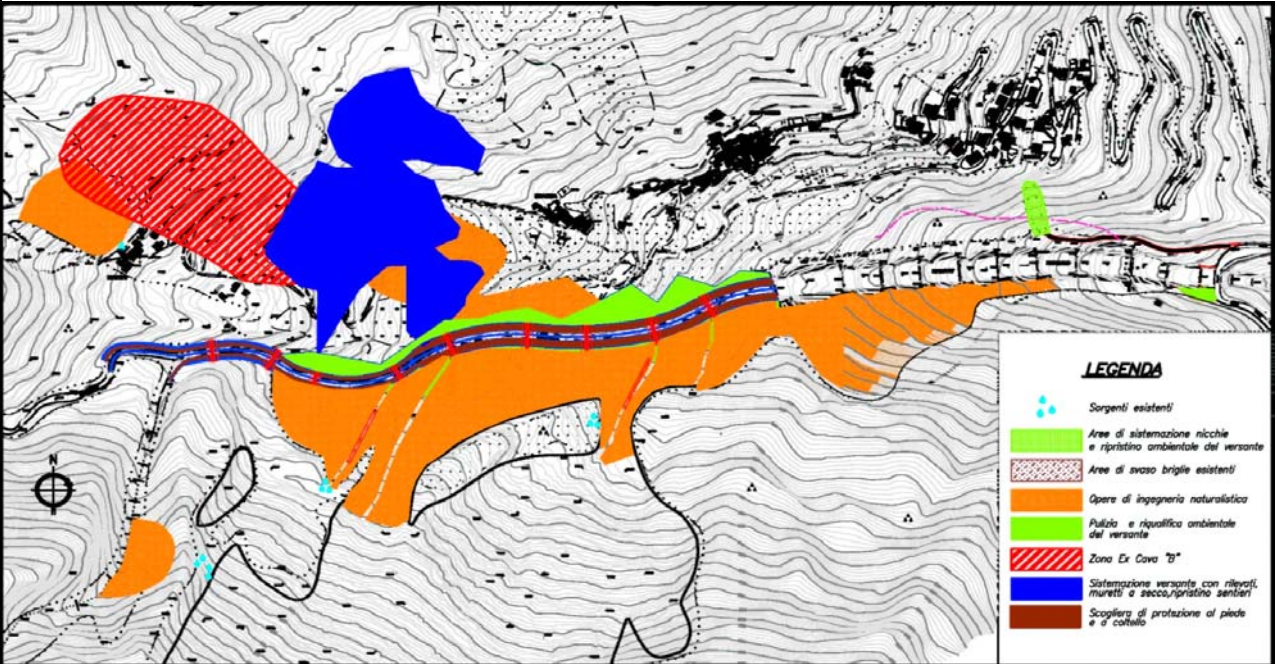
SCHEDA D'IMPATTO N. <b>12</b>		Riferimento matrice		Riga <b>D</b>	Colonna <b>e</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	AMBIENTE IDRICO				
	Idrologia superficiale (qualità delle acque)				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	e	Opere di sistemazione dell'alveo			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	MODIFICHE SIGNIFICATIVE NEL TRASPORTO SOLIDO DI MAGRA E DI PIENA?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
 <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: cyan;">•••</span> Sargenti esistenti</li> <li><span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> </span> Area di svasso briglie esistenti</li> <li><span style="background-color: red; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> Zona Ex Cava "B"</li> <li><span style="background-color: brown; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> Scogliera di protezione al piede e a coltello</li> </ul>					
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE LAVORAZIONI PREVISTE IN ALVEO E SUI VERSANTI FANNO RITENERE CHE SI POTRANNO VERIFICARE MODIFICAZIONI DEL TRASPORTO SOLIDO IN FASE DI CANTIERE.			LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE PORRÀ IN ESSERE TUTTE LE MISURE ATTE A RIDURRE L'AUMENTO DEI SEDIMENTI NELLE ACQUE. IN PARTICOLARE SONO PREVISTI BACINI DI DECANTAZIONE DELLE ACQUE DI DRENAGGIO CON FILTRAZIONE PRIMA DELLA LORO IMMISSIONE NELLA RETE IDROGRAFICA SUPERFICIALE.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input checked="" type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>MEDIO (20)</b>		

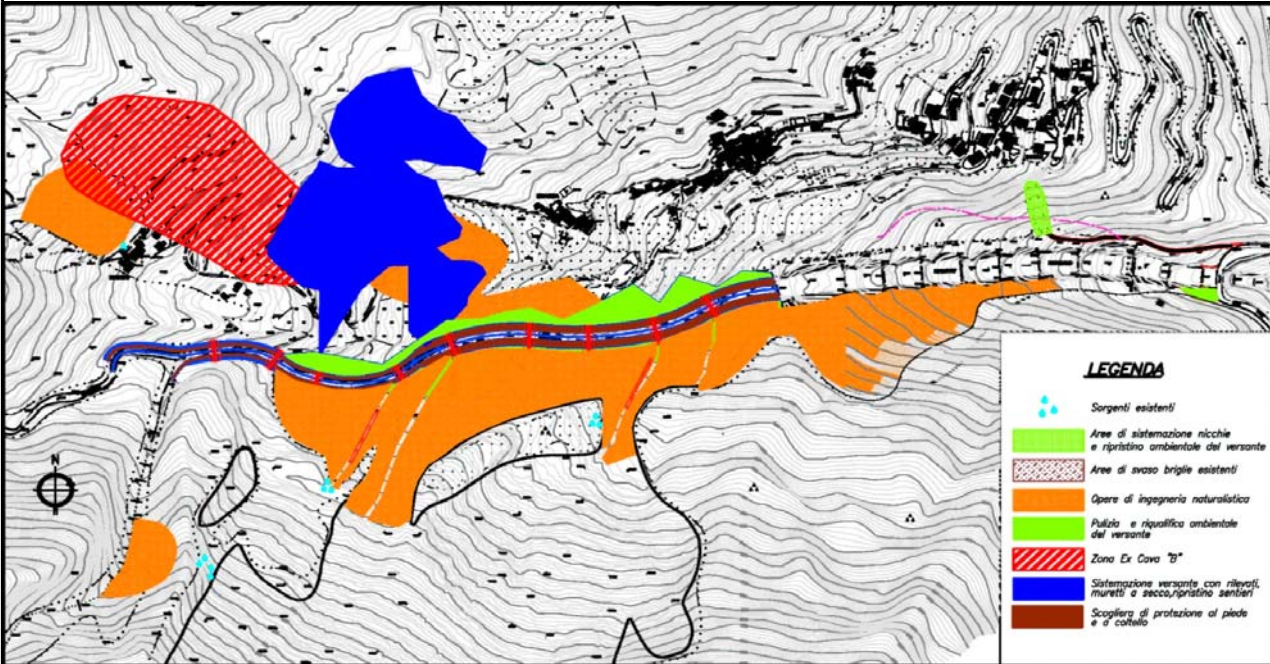
SCHEDA D'IMPATTO N. <b>13</b>		Riferimento matrice	Riga <b>E</b>	Colonna <b>f</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	AMBIENTE IDRICO			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	f	Formazione di drenaggi e regimazione acque sotterranee		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	MODIFICHE SIGNIFICATIVE SULLE CARATTERISTICHE DELLE FALDE SOTTERRANEE DELLA VALLE?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
				
FATTORI DI STIMA				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE LAVORAZIONI IN PROGETTO PREVEDONO VARIAZIONI LOCALI DEI LIVELLI DI FALDA NELLE ZONE INSTABILI. GLI EFFETTI DEI DRENAGGI SONO LOCALI.		LE OPERE IN PROGETTO SONO VOLTE A GARANTIRE LA STABILITÀ DELLE SPONDE MEDIANTE REGIMAZIONE DELLE ACQUE DI FALDA. TALI REGIMAZIONI, TUTTAVIA, NON INFLUENZANO AMBITI VASTI IN QUANTO VOLTE A RISOLVERE ASPETTI LOCALI DI DETTAGLIO. NON SONO PREVISTE DERIVAZIONI O ATTINGIMENTI COME DEL RESTO OGGI NON NE ESISTONO NEL BACINO. LE REGIMAZIONI E IL GOVERNO DELLE ACQUE PROFONDE SONO ATTUATE IN ZONE OGGI CARATTERIZZATE DA ASSENZA DI FRUIZIONE E DA SUBSTRATO INERTE		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input checked="" type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>MOLTO BASSO (10)</b>		

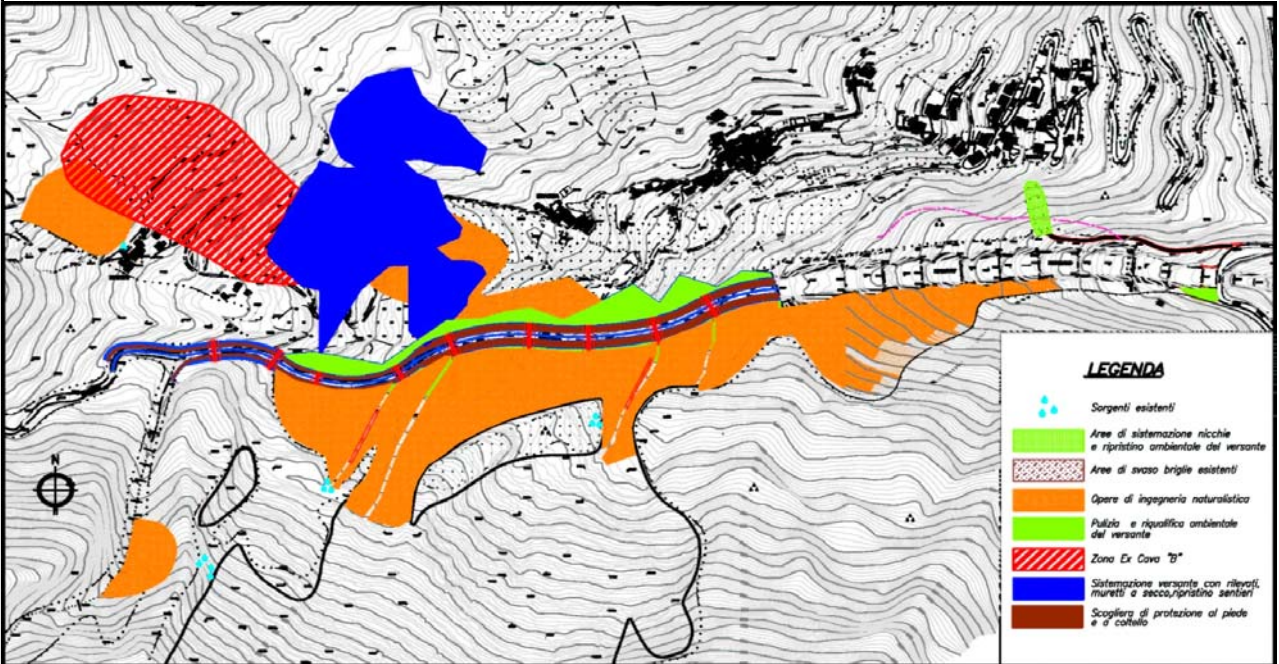
SCHEDA D'IMPATTO N. <b>14</b>		Riferimento matrice	Riga <b>F</b>	Colonna <b>f</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	AMBIENTE IDRICO			
	Idrologia sotterranea (qualità delle acque)			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	f	Formazione di drenaggi e regimazione acque sotterranee		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	LE MODIFICHE INDOTTE DAL PROGETTO POTRANNO PRODURRE EFFETTI DI INQUINAMENTO DELLE ACQUE SOTTERRANEE?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
 <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sorgenti esistenti</li> <li>Drenaggi profondi</li> <li>Zona Ex Cava "B"</li> </ul>				
FATTORI DI STIMA				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE LAVORAZIONI IN PROGETTO PREVEDONO L'UTILIZZO DI FANGHI DI PERFORAZIONE.		NON SONO PREVISTE IMMISSIONI DEI FANGHI DI PERFORAZIONE NEL RETICOLO IDROGRAFICO. LA GESTIONE DI TALI FANGHI SARÀ ATTENTAMENTE DISCIPLINATA E REGOLAMENTATA. SONO PREVISTE VASCHE DI RACCOLTA E DECANTAZIONE E IL RIUTILIZZO DEGLI STESSI. NON SONO PREVISTI ALTRI POSSIBILI IMPATTI NEGATIVI NELLA FORMAZIONE DEI DRENAGGI.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input checked="" type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>BASSO (15)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>15</b>		Riferimento matrice	Riga <b>G</b>	Colonna <b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	SUOLO E SOTTOSUOLO			
	Morfologia			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	VERRANO PRODOTTE VARIAZIONI SIGNIFICATIVE DELLE CONDIZIONI MORFOLOGICHE ORIGINARIE?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
				
FATTORI DI STIMA				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE OPERE IN PROGETTO SONO PREVISTE IN AREE DI PROFONDO SCONVOLGIMENTO MORFOLOGICO (VERSANTI DEGRADATI, EX-CAVE, TERRENI DI RIPORTO IN PROSSIMITÀ DEL CORSO DEL TORRENTE). NELLE AREE OGGETTO D'INTERVENTO NON SONO PRESENTI ATTIVITÀ INSEDIATIVE E/O DI SFRUTTAMENTO.		IL PROGETTO PREVEDE: LA REALIZZAZIONE DI TERRAZZAMENTI PER LA RIQUALIFICA DEL PAESAGGIO E L'IMPIANTO DI ESSENZE; L'ASPORTAZIONE DI MASSI PERICOLANTI; LA SISTEMAZIONE DELLE SCARPATE NELLE AREE DEGRADATE, LA SISTEMAZIONE E RIPRISTINO DEL DEFLUSSO ACQUE DEI VERSANTI, L'IMPIANTO DI VEGETAZIONE E PASCOLO, L'ALLONTANAMENTO DEI RIFIUTI (INERTI) SCARICATI NEGLI ANNI. PERTANTO RISULTA CHE L'IMPATTO DEL PROGETTO SULLE CONDIZIONI MORFOLOGICHE ATTUALI DEI VERSANTI E DELL'ALVEO È CERTAMENTE SOLO POSITIVO		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>NULLO (0)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>16</b>		Riferimento matrice	Riga <b>H</b>	Colonna <b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	SUOLO E SOTTOSUOLO			
	Stabilità ed erosione			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	MODIFICHE SIGNIFICATIVE DEI FENOMENI DI EROSIONE SUPERFICIALE E DEI FENOMENI DI INSTABILITÀ NELLE AREE POTENZIALMENTE INSTABILI?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
FATTORI DI STIMA				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE OPERE IN PROGETTO SONO PREVISTE IN AREE DI PROFONDO SCONVOLGIMENTO MORFOLOGICO (VERSANTI DEGRADATI, EX-CAVE, TERRENI DI RIPORTO IN PROSSIMITÀ DEL CORSO DEL TORRENTE) ATTUALMENTE PRIVE DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE DI DRENAGGIO SUPERFICIALE DEI VERSANTI. SONO IN CORSO, INFATTI, FENOMENI EROSIIVI. NELLE AREE OGGETTO D'INTERVENTO NON SONO PRESENTI ATTIVITÀ INSEDIATIVE E/O DI SFRUTTAMENTO.		IL PROGETTO PREVEDE: LA REALIZZAZIONE DI TERRAZZAMENTI PER LA RIQUALIFICA DEL PAESAGGIO E L'IMPIANTO DI ESSENZE; LA SISTEMAZIONE DELLE SCARPATE NELLE AREE DEGRADATE; LA SISTEMAZIONE E RIPRISTINO DEL DEFLUSSO ACQUE DEI VERSANTI; LA SISTEMAZIONE DELL'ALVEO PRINCIPALE IN MODO DA GARANTIRE LA STABILITÀ DEL FONDO E DELLE SPONDE. PERTANTO RISULTA CHE L'IMPATTO DEL PROGETTO SULLA STABILITÀ E SULLE CONDIZIONI DI EROSIONE DEI VERSANTI E DELL'ALVEO È CERTAMENTE SOLO POSITIVO		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>NULLO (0)</b>		

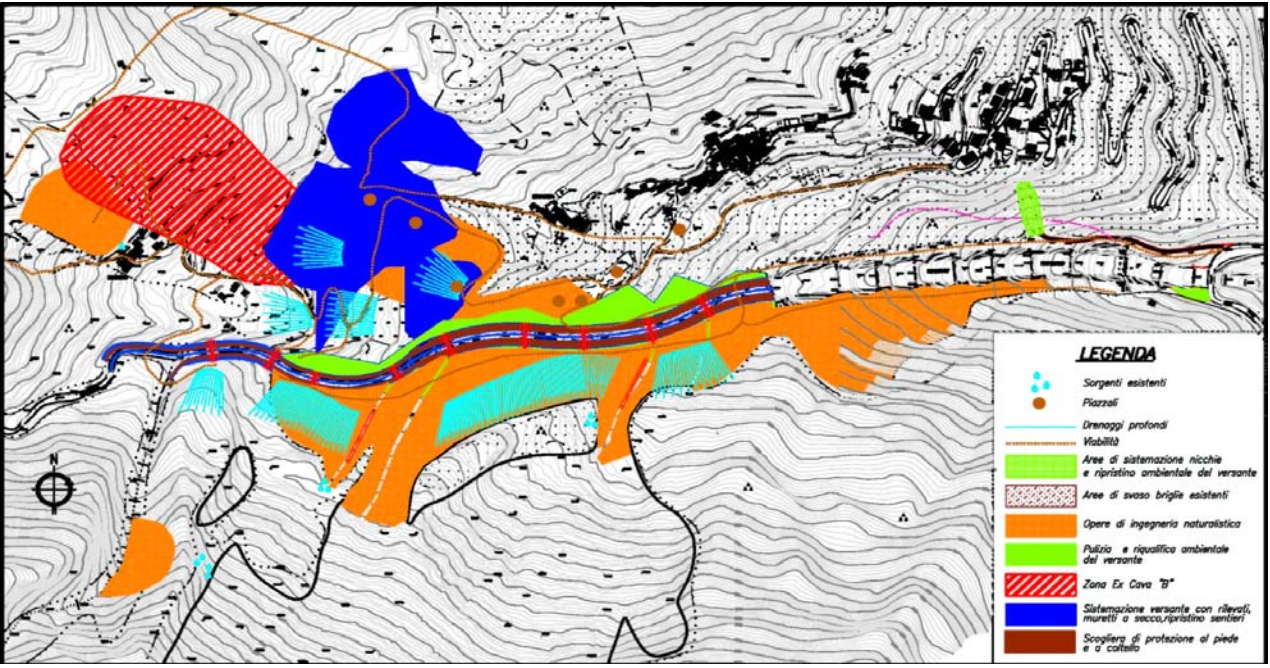
SCHEDA D'IMPATTO N. 17		Riferimento matrice	Riga I	Colonna a
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	SUOLO E SOTTOSUOLO			
	Pedologia ed uso produttivo del suolo			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	MODIFICHE SIGNIFICATIVE DELL'ESTENSIONE DELLE AREE AD ELEVATA POTENZIALITÀ PEDOLOGICA E/O DI SFRUTTAMENTO ATTUALE?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
				
FATTORI DI STIMA				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE OPERE IN PROGETTO SONO PREVISTE IN AREE DI PROFONDO SCONVOLGIMENTO MORFOLOGICO, OVE NON SONO PRESENTI ATTIVITÀ INSEDIATIVE E/O DI SFRUTTAMENTO.		IL PROGETTO PREVEDE LA MESSA IN SICUREZZA DI AREE ATTUALMENTE INSTABILI E IL RECUPERO DI VASTE PORZIONI DI TERRITORIO CHE POTRÀ PORTARE AD UN AUMENTO DELLE AREE DI SFRUTTAMENTO ATTUALE. PERTANTO RISULTA CHE L'IMPATTO DEL PROGETTO SULLE CONDIZIONI PEDOLOGICHE E DI USO DEL SUOLO ATTUALI DEI VERSANTI E DELL'ALVEO È CERTAMENTE SOLO POSITIVO. LA RIDUZIONE DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO ATTUALI E LE SISTEMAZIONI DI PROGETTO RENDERANNO ANCHE PIÙ AGEVOLE L'ACCESSO ALLE ALTRE ZONE DEL BACINO ATTUALMENTE POCO SFRUTTATE.		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>NULLO (0)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>18</b>		Riferimento matrice		Riga <b>L</b>	Colonna <b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	FAUNA, FLORA				
	Vegetazione				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	MODIFICHE SIGNIFICATIVE ALLE CONDIZIONI MORFOLOGICHE ORIGINARIE?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
					
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
<p>LA COPERTURA VEGETALE DELLE AREE INTERESSATE DALLE OPERE DI PROGETTO È PRESSOCHÈ ASSENTE O PRIVA DI PARTICOLARE INTERESSE, TRATTANDOSI DI ZONE D'ALVEO CON GRANULOMETRIA MOLTO ELEVATA E DI VERSANTI INSTABILI E/O MOLTO DEGRADATI</p>			<p>IL PROGETTO PREVEDE LA RIQUALIFICAZIONE DELL'ALVEO E DEI VERSANTI CON L'IMPIANTO DI VEGETAZIONE AUTOCTONA E IL RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SUOLO IDEALI PER IL SUO SVILUPPO. PER QUANTO RIGUARDA LE AREE VEGETATE LIMITROFE A QUELLE DI PROGETTO, IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE VERRANNO PRESE TUTTE LE MISURE NECESSARIE ATTE A EVITARE POSSIBILI DANNI. SARANNO COMUNQUE PREVISTE ATTIVITÀ DI MITIGAZIONE.</p>		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>TRASCURABILE (5)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>19</b>		Riferimento matrice	Riga <b>M</b>	Colonna <b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	FAUNA, FLORA			
	Fauna			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	MODIFICHE DI PORZIONI SIGNIFICATIVE DI HABITAT FAUNISTICI?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
				
FATTORI DI STIMA				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE OPERE IN PROGETTO SONO PREVISTE IN AREE DI PROFONDO SCONVOLGIMENTO MORFOLOGICO. NON È RISCONTRABILE LA PRESENZA DI QUALIFICATI HABITAT FAUNISTICI, ANCHE TENENDO CONTO DELLE CARATTERISTICHE COMPLESSIVE DELLA VAL TORREGGIO.		LE MODIFICHE INDOTTE DALLE OPERE DI PROGETTO POTRANNO MIGLIORARE LE CONDIZIONI DELLE AREE INTERESSATE, CONSENTENDO LA RICOSTRUZIONE DEGLI HABITAT ORA DANNEGGIATI E DEGRADATI. DURANTE LA FASE DI CANTIERE SONO POSSIBILI IMPATTI DOVUTI ALL'USO DI MACCHINE DA CANTIERE E AGLI ELICOTTERI E AI LAVORI DI SISTEMAZIONE DELL'ALVEO E DEI VERSANTI. SONO PREVISTE ATTIVITÀ DI MITIGAZIONE.		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>MOLTO BASSO (10)</b>		



SCHEDA D'IMPATTO N. <b>20</b>		Riferimento matrice	Riga <b>M</b>	Colonna <b>b</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	FAUNA, FLORA			
	Fauna			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	b	Utilizzo di macchine di cantiere		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	SI CREERANNO DISTURBI ALLA FAUNA DURANTE LE ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
<b>FATTORI DI STIMA</b>				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE OPERE IN PROGETTO SONO PREVISTE IN AREE DI PROFONDO SCONVOLGIMENTO MORFOLOGICO. NON È RISCONTRABILE LA PRESENZA DI QUALIFICATI HABITAT FAUNISTICI, ANCHE TENENDO CONTO DELLE CARATTERISTICHE COMPLESSIVE DELLA VAL TORREGGIO.		LA PRESENZA E L'UTILIZZO DELLE MACCHINE OPERATRICI POTRÀ CREARE DISTURBO ALLA FAUNA PRESENTE NELLE AREE LIMITROFE A QUELLE INTERESSATE DAI LAVORI. IL DISTURBO SARÀ, TUTTAVIA, LIMITATO ALLA FASE DI CANTIERE. INOLTRE VERRANNO ATTUATE TUTTE LE MISURE NECESSARIE A MINIMIZZARE TALE DISTURBO.		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>MOLTO BASSO (10)</b>		

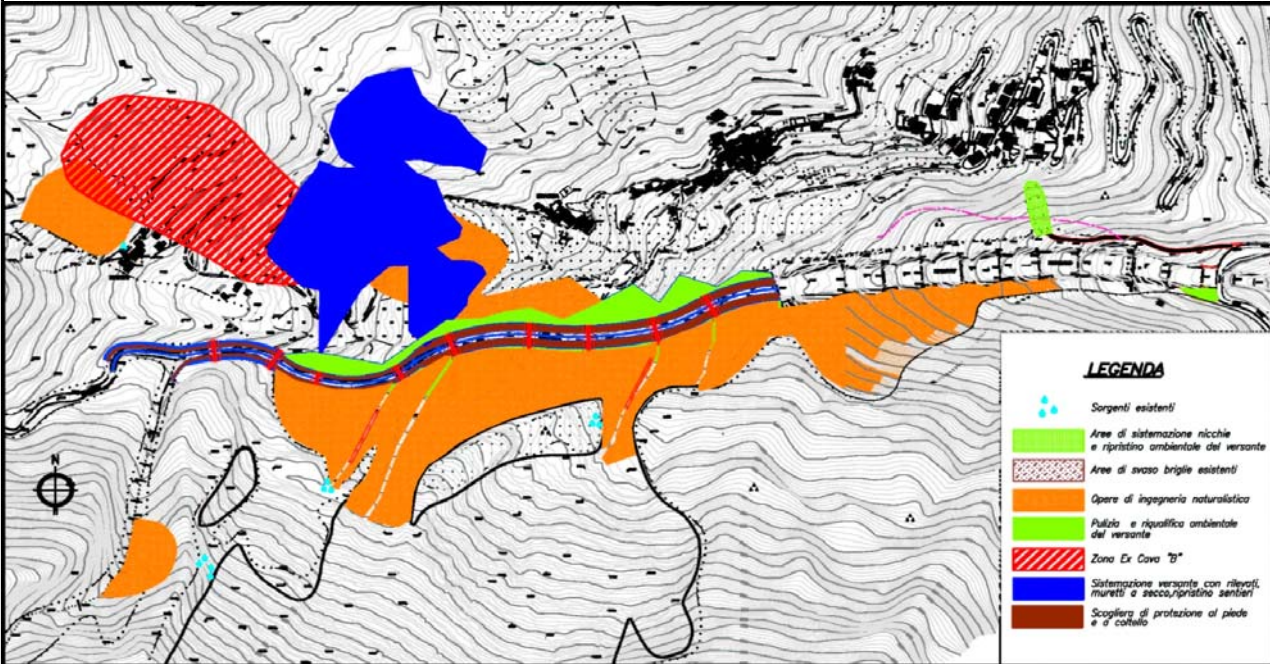
SCHEDA D'IMPATTO N. <b>21</b>		Riferimento matrice	Riga <b>M</b>	Colonna <b>d</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	FAUNA, FLORA			
	Fauna			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	d	Funzionamento macchine e impianti		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	SI CREERANNO DISTURBI ALLA FAUNA DURANTE LA COSTRUZIONE PER L'UTILIZZO DI MACCHINARI RUMOROSI?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
				
FATTORI DI STIMA				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE OPERE IN PROGETTO SONO PREVISTE IN AREE DI PROFONDO SCONVOLGIMENTO MORFOLOGICO. NON È RISCONTRABILE LA PRESENZA DI QUALIFICATI HABITAT FAUNISTICI, ANCHE TENENDO CONTO DELLE CARATTERISTICHE COMPLESSIVE DELLA VAL TORREGGIO.		LA PRESENZA E L'UTILIZZO DELLE MACCHINE OPERATRICI POTRÀ CREARE DISTURBO ALLA FAUNA PRESENTE NELLE AREE LIMITROFE A QUELLE INTERESSATE DAI LAVORI. IL DISTURBO SARÀ, TUTTAVIA, LIMITATO ALLA FASE DI CANTIERE. INOLTRE VERRANNO ATTUATE TUTTE LE MISURE NECESSARIE A MINIMIZZARE TALE DISTURBO.		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>MOLTO BASSO (10)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. 22		Riferimento matrice		Riga N	Colonna a
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	USI DEL SUOLO Attività agricola e forestale				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	EFFETTI SIGNIFICATIVI SULLE ATTIVITÀ AGRICOLA E FORESTALE DELL'AREA?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE OPERE IN PROGETTO SONO PREVISTE IN AREE DI PROFONDO SCONVOLGIMENTO MORFOLOGICO, OVE NON SONO PRESENTI ATTIVITÀ INSEDIATIVE E/O DI SFRUTTAMENTO.			LE OPERE PREVISTE IN PROGETTO PERMETTERANNO UN RECUPERO DELLE AREE ATTUALMENTE DEGRADATE, ANCHE DAL PUNTO DI VISTA DELLA FRUIZIONE E DELLO SFRUTTAMENTO AGRICOLO E FORESTALE. LA RIDUZIONE DEL RISCHIO ATTUALE DELLE AREE PERMETTERÀ ANCHE UN PIÙ AGEVOLE ACCESSO ALLE ALTRE ZONE DEL BACINO ATTUALMENTE POCO SFRUTTATE.		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>NULLO (0)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>23</b>		Riferimento matrice		Riga	Colonna
				<b>0</b>	<b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	USI DEL SUOLO Zootecnia e pastorizia				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	EFFETTI SIGNIFICATIVI SULLE ATTIVITÀ DI ZOOTECCNIA E PASTORIZIA DELL'AREA?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE OPERE IN PROGETTO SONO PREVISTE IN AREE DI PROFONDO SCONVOLGIMENTO MORFOLOGICO, OVE NON SONO PRESENTI ATTIVITÀ INSEDIATIVE E/O DI SFRUTTAMENTO.			LE OPERE PREVISTE IN PROGETTO PERMETTERANNO UN RECUPERO DELLE AREE ATTUALMENTE DEGRADATE, ANCHE DAL PUNTO DI VISTA DELLA FRUIZIONE E DELLO SFRUTTAMENTO AGRICOLO E FORESTALE. LA RIDUZIONE DEL RISCHIO ATTUALE DELLE AREE PERMETTERÀ ANCHE UN PIÙ AGEVOLE ACCESSO ALLE ALTRE ZONE DEL BACINO ATTUALMENTE POCO SFRUTTATE.		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>NULLO (0)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>24</b>		Riferimento matrice		Riga <b>P</b>	Colonna <b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	PAESAGGIO E BENI STORICO-CULTURALI				
	Contesto paesaggistico				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	VARIAZIONI SIGNIFICATIVE DEGLI ELEMENTI STRUTTURANTI IL PAESAGGIO?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
<b>FATTORI DI STIMA</b>					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
LE OPERE IN PROGETTO SONO PREVISTE IN AREE DI PROFONDO SCONVOLGIMENTO MORFOLOGICO (VERSANTI DEGRADATI, EX-CAVE, TERRENI DI RIPORTO IN PROSSIMITÀ DEL CORSO DEL TORRENTE).			IL PROGETTO HA COME SCOPO PRINCIPALE QUELLO DI UNA RIQUALIFICAZIONE GENERALE DELLA VALLE, IN MODO DA OTTENERE, NONOSTANTE L'ATTUALE STATO DI ALTERAZIONE DOVUTA A FENOMENI NATURALI E AD INTERVENTI UMANI, STANDARD PAESAGGISTICI DI QUALITÀ. ESISTE UN IMPATTO SUL PAESAGGIO RISPETTO ALLA SITUAZIONE ATTUALE, MAGGIORE NELLE AREE OVE È STATO RAGGIUNTO UN CERTO GRADO DI NATURALITÀ NONOSTANTE I DISSESTI (P.ES. LA ZONA SOPRA MASONI)		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>MOLTO BASSO (10)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. 25		Riferimento matrice		Riga Q	Colonna a
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	PAESAGGIO E BENI STORICO-CULTURALI				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	INTERAZIONI DIRETTE O INDIRETTE CON ELEMENTI DI INTERESSE STORICO-CULTURALI?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
<b>FATTORI DI STIMA</b>					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
<p>LE OPERE IN PROGETTO SONO PREVISTE IN AREE DI PROFONDO SCONVOLGIMENTO MORFOLOGICO (VERSANTI DEGRADATI, EX-CAVE, TERRENI DI RIPORTO IN PROSSIMITÀ DEL CORSO DEL TORRENTE). SONO PRESENTI FRAZIONI E ALPEGGI ATTUALMENTE ABBANDONATI ANCHE A CAUSA DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO.</p>			<p>IL PROGETTO HA COME SCOPO PRINCIPALE QUELLO DI UNA RIQUALIFICAZIONE GENERALE DELLA VALLE. LE OPERE PREVISTE IN PROGETTO RICHIAMANO LE CARATTERISTICHE E LE CONDIZIONI DEI VERSANTI TIPICHE DEI LUOGHI. LE OPERE PERMETTERANNO UN RECUPERO DELLE AREE ATTUALMENTE DEGRADATE E ABBANDONATE.</p>		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>NULLO (0)</b>		

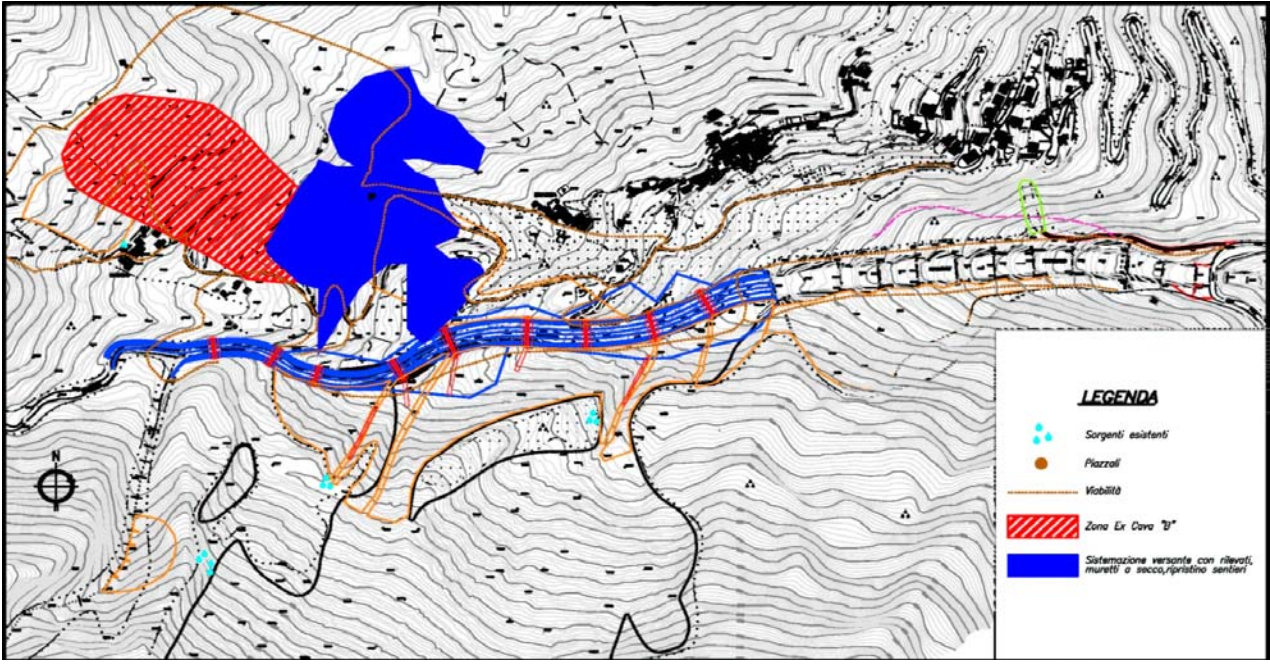
SCHEDA D'IMPATTO N. 26		Riferimento matrice		Riga <b>R</b>	Colonna <b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	SALUTE PUBBLICA				
	Salute pubblica				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	POSSIBILE INNESCO DI RISCHI PATOGENI LEGATO ALLE LAVORAZIONI E/O ALLE SISTEMAZIONI DI PROGETTO?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
					
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
DATE LE CARATTERISTICHE DI ISOLAMENTO (DAL PUNTO DI VISTA ANTROPICO) DELLE AREE OGGETTO DEGLI INTERVENTI, LA POPOLAZIONE POTENZIALMENTE SOGGETTA ALL'INNESCO DI RISCHI PATOGENI È PRATICAMENTE NULLA			LE OPERAZIONI CONNESSE ALLE SISTEMAZIONI DI PROGETTO NON SONO TALI DA PORTARE ALL'INNESCO DI RISCHI PATOGENI PER LA SALUTE PUBBLICA		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>NULLO (0)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. 27		Riferimento matrice		Riga <b>R</b>	Colonna <b>b</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	SALUTE PUBBLICA				
	Salute pubblica				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	b	Utilizzo di macchine di cantiere			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	POSSIBILE INNESCO DI RISCHI PATOGENI LEGATO AI MACCHINARI UTILIZZATI?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
DATE LE CARATTERISTICHE DI ISOLAMENTO (DAL PUNTO DI VISTA ANTROPICO) DELLE AREE OGGETTO DEGLI INTERVENTI, LA POPOLAZIONE POTENZIALMENTE SOGGETTA ALL'INNESCO DI RISCHI PATOGENI È PRATICAMENTE NULLA			I MACCHINARI UTILIZZATI PER LE SISTEMAZIONI DI PROGETTO NON SONO TALI DA PORTARE ALL'INNESCO DI RISCHI PATOGENI PER LA SALUTE PUBBLICA		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>NULLO (0)</b>		

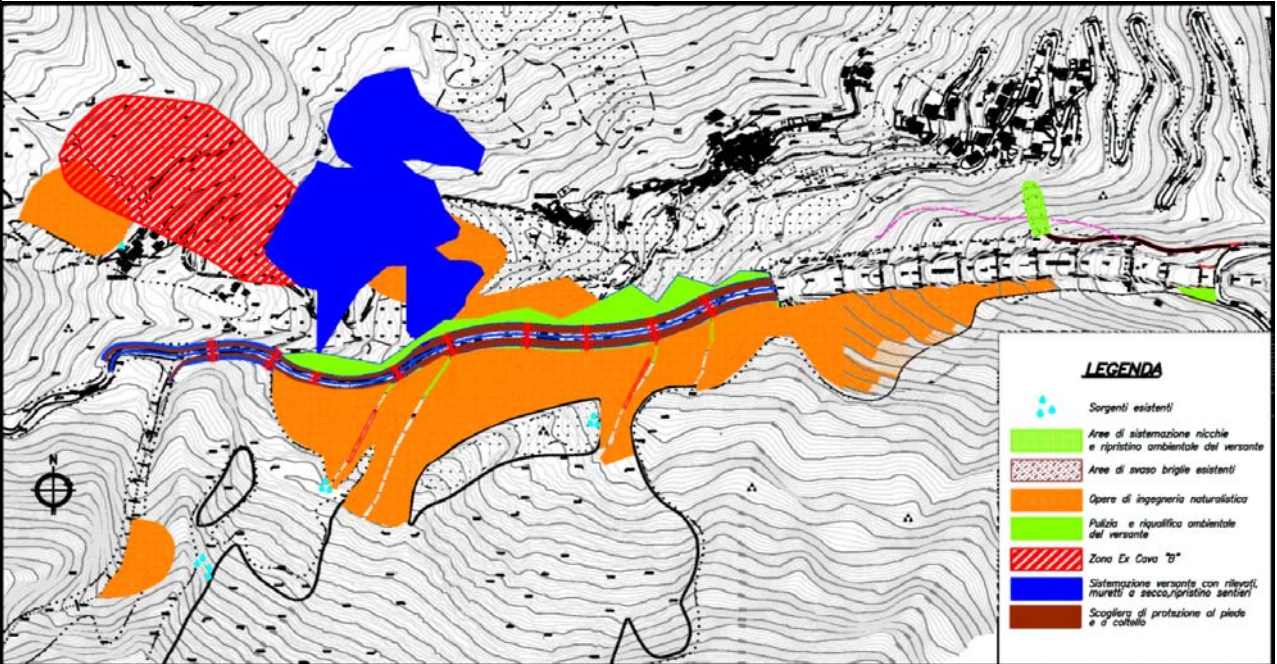


SCHEDA D'IMPATTO N. <b>28</b>		Riferimento matrice	Riga <b>S</b>	Colonna <b>C</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	ASPETTI ANTROPICI			
	Sistema relazionale			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	c	Trasporto materiali da costruzione		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	POSSIBILE COMPROMISSIONE DELLA QUALITÀ DELLA MOBILITÀ SULLE ARTERIE INTERESSATE DA EVENTUALE TRASPORTO DI MATERIALE?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
FATTORI DI STIMA				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
GLI AMBITI URBANI ED EXTRAURBANI INTERESSATI SONO CARATTERIZZATI DA TRAFFICO MEDIAMENTE POCO INTENSO CON PUNTE DI INTENSITÀ NEL PERIODO ESTIVO.		IN PROGETTO SONO PREVISTI RIDOTTI QUANTITATIVI DI MATERIALE DA APPROVVIGIONARE ALL'ESTERNO DELLE AREE INTERESSATE DAI LAVORI. PER QUANTO RIGUARDA TALI NECESSITÀ, COMUNQUE, TENENDO CONTO DELLE ATTUALI CONDIZIONI DEL TRAFFICO SI PREVEDE DI METTERE IN ATTO TUTTE QUELLE MISURE (STAGIONE DI CANTIERIZZAZIONE, PERCORRENZE, ORARI) ATTE A LIMITARE GLI IMPATTI NEGATIVI.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>MOLTO BASSO (10)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. 29		Riferimento matrice		Riga <b>T</b>	Colonna <b>f</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	ASPETTI ANTROPICI				
	Sistema insediativo				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	f	Formazione di drenaggi e regimazione acque sotterranee			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	POSSIBILE PERTURBAZIONE DELLA QUALITÀ INSEDIATIVA DELL'AREA DURANTE E DOPO LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
DATE LE ATTUALI CONDIZIONI DI RISCHIO E L'ASSENZA DI ADEGUATE FORME DI COLLEGAMENTO DELLE DIVERSE PARTI DELLA VALLE, LE AREE OGGETTO DEGLI INTERVENTI SONO ATTUALMENTE ISOLATE E ABBANDONATE DAL PUNTO DI VISTA ANTROPICO			LA REALIZZAZIONE DELLE SISTEMAZIONI DI PROGETTO E LA RIDUZIONE DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO POTRANNO MIGLIORARE LA QUALITÀ INSEDIATIVA DELL'AREA.		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>NULLO (0)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>30</b>		Riferimento matrice		Riga <b>T</b>	Colonna <b>g</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	ASPETTI ANTROPICI				
	Sistema insediativo				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	g	Formazione e mantenimento piste di manutenzione			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	POSSIBILE PERTURBAZIONE DELLA QUALITÀ INSEDIATIVA DELL'AREA DURANTE E DOPO LA REALIZZAZIONE DELLE PISTE DI MANUTENZIONE?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
					
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
DATE LE ATTUALI CONDIZIONI DI RISCHIO E L'ASSENZA DI ADEGUATE FORME DI COLLEGAMENTO DELLE DIVERSE PARTI DELLA VALLE, LE AREE OGGETTO DEGLI INTERVENTI SONO ATTUALMENTE ISOLATE E ABBANDONATE DAL PUNTO DI VISTA ANTROPICO			LA REALIZZAZIONE DELLE PISTE DI MANUTENZIONE E DELLE SISTEMAZIONI DI PROGETTO POTRANNO FACILITARE IL RAGGIUNGIMENTO DELLE AREE EDIFICATE E DEGLI ALPEGGI DELLA VALLE E MIGLIORARE LA QUALITÀ INSEDIATIVA DELL'AREA.		
Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>NULLO (0)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>31</b>		Riferimento matrice	Riga <b>U</b>	Colonna <b>g</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	ASPETTI ANTROPICI			
	Pianificazione			
<b>FATTORE CAUSALE</b>	g	Formazione e mantenimento piste di manutenzione		
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	ELEMENTI DI INCONGRUENZA CON LE VOLONTÀ DI TRASFORMAZIONE E/O DI TUTELA TERRITORIALE ESPRESSE A LIVELLO ISTITUZIONALE?			
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto			
<b>FATTORI DI STIMA</b>				
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>		<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
DATE LE ATTUALI CONDIZIONI DI RISCHIO E LE CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO, ATTUALMENTE LE AREE DI FRANA A IN DESTRA IDRAULICA SONO COMPLETAMENTE INTERDETTE A QUALSIASI ATTIVITÀ, MENTRE LE AREE DEL VERSANTE SINISTRO SONO DESTINATE A FUNZIONE AGRICOLA.		LE OPERE IN PROGETTO PERMETTERANNO DI RECUPERARE LA FRUIZIONE DEL VERSANTE SINISTRO, MENTRE LA ZONA DI FRANA A DOVRÀ COMUNQUE RIMANERE INTERDETTA A QUALSIASI ATTIVITÀ. TUTTAVIA, DATA ANCHE LA RIDUZIONE DEL RISCHIO, MOLTO RILEVANTE RISULTA L'IMPATTO DI CARATTERE SOCIALE DELL'OPERA IN QUANTO LA SUA REALIZZAZIONE COMPORTERÀ UN MIGLIORAMENTO QUALITATIVO DELL'AMBIENTE VALLIVO CON SICURI E CONSISTENTI EFFETTI POSITIVI SULLE POTENZIALITÀ E QUALITÀ TURISTICHE E FRUIZIONALI DELL'AREA SIA DA PARTE DI ESTERNI SIA DA PARTE DI PROPRIETARI DEGLI ALPEGGI.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	Molto favorevole (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>		<b>TRASCURABILE (5)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>32</b>		Riferimento matrice		Riga <b>V</b>	Colonna <b>a</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	RISCHI DI INCIDENTI				
	Rischi di incidenti				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	a	Movimenti di terra e modellamenti morfologici			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	POSSIBILE AUMENTO DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO DELL'AREA?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
					
FATTORI DI STIMA					
FATTORE LOCALIZZATIVO			FATTORE PROGETTUALE		
L'AREA OGGETTO DI INTERVENTO SI TROVA IN UNA SITUAZIONE DI RISCHIO ANCORA MOLTO ELEVATO. PER QUANTO RIGUARDA IL RISCHIO DI FRANA, È ATTIVO IL SISTEMA DI MONITORAGGIO REGIONALE DEPUTATO A PROCEDURE DI ALLERTA IN CASO DI RAGGIUNGIMENTO DI SOGLIE DI PERICOLO.			L'OPERA È STATA PROGETTATA OLTRE CHE PER DARE UN SENSIBILE RISCONTRO DI AUMENTO DI SICUREZZA DEI LUOGHI, ANCHE NEL PIENO RISPETTO DELLE MISURE DI SICUREZZA. NELLA PROGETTAZIONE SONO STATE TENUTE IN CONSIDERAZIONE LE INTERAZIONI CHE POSSONO AVVENIRE TRA I DIVERSI TRATTI SISTEMATI (ALVEO E VERSANTI) PONENDO IN ESSERE LE SOLUZIONI PROGETTUALI CHE GARANTISCONO IL CONTENIMENTO DEL RISCHIO ANCHE IN CASO DI COLLASSO DI UNA O PIÙ PARTI DEI VERSANTI O DELLE OPERE.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input checked="" type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>MEDIO (20)</b>		

SCHEDA D'IMPATTO N. <b>33</b>		Riferimento matrice		Riga <b>V</b>	Colonna <b>e</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTALE</b>	RISCHI DI INCIDENTI				
	Rischi di incidenti				
<b>FATTORE CAUSALE</b>	e	Opere di sistemazione dell'alveo			
<b>DESCRIZIONE IMPATTO</b>	LE SISTEMAZIONI DI PROGETTO PRODURRANNO MODIFICHE DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO ATTUALE DELL'AREA?				
<b>LOCALIZZAZIONE IMPATTO</b>	Nella planimetria sono individuate le opere che comportano lavorazioni che possono causare impatto, descritte nel capitolo D-2.6 e nelle relazioni del progetto				
FATTORI DI STIMA					
<b>FATTORE LOCALIZZATIVO</b>			<b>FATTORE PROGETTUALE</b>		
L'AREA OGGETTO DI INTERVENTO SI TROVA IN UNA SITUAZIONE DI RISCHIO ANCORA MOLTO ELEVATO. L'ALVEO NELLA PARTE DI BACINO OGGETTO DI INTERVENTO NON È IN CONDIZIONI DI STABILITÀ			L'OPERA È STATA PROGETTATA OLTRE CHE PER DARE UN SENSIBILE RISCONTRO DI AUMENTO DI SICUREZZA DEI LUOGHI, ANCHE NEL PIENO RISPETTO DELLE MISURE DI SICUREZZA. NELLA PROGETTAZIONE SONO STATE TENUTE IN CONSIDERAZIONE LE INTERAZIONI CHE POSSONO AVVENIRE TRA I DIVERSI TRATTI SISTEMATI (ALVEO E VERSANTI) PONENDO IN ESSERE LE SOLUZIONI PROGETTUALI CHE GARANTISCONO IL CONTENIMENTO DEL RISCHIO ANCHE IN CASO DI COLLASSO DI UNA O PIÙ PARTI DEI VERSANTI O DELLE OPERE.		
Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>		Molto favorevole (0)	<input type="checkbox"/>	
Favorevole (10)	<input type="checkbox"/>		Favorevole (10)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>		Mediam. favorevole (20)	<input type="checkbox"/>	
Sfavorevole (30)	<input checked="" type="checkbox"/>		Sfavorevole (30)	<input type="checkbox"/>	
Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>		Molto sfavorevole (40)	<input type="checkbox"/>	
<b>STIMA DELL'IMPATTO</b>			<b>MEDIO (20)</b>		

## E-6. MATRICE DEGLI IMPATTI

Matrice complessiva degli interventi in progetto, corrispondente alla sintesi dei valori risultati dalla stima dell'impatto di ciascuna scheda di cui al paragrafo precedente.

Figura E-9 – Matrice degli impatti

LEGENDA IMPATTI		MATRICE COMPLESSIVA IMPATTI						
		a	b	c	d	e	f	g
		Movimenti di terra e modellamenti morfologici	Utilizzo di macchine di cantiere	Trasporto materiali da costruzione	Funzionamento macchine e impianti	Opere di sistemazione dell'alveo	Formazione di drenaggi e regolazione acque sotterranee	Formazione e mantenimento piste di manutenzione
	MOLTO ALTO	35+40						
	ALTO	25+30						
	MEDIO	20						
	BASSO	15						
	MOLTO BASSO	10						
	TRASCURABILE	5						
	NULLO	0						
A	ATMOSFERA	Inquinamento atmosferico	(15)	(10)	(10)	(10)		
B	RUMORE E VIBRAZIONI	Rumore e vibrazioni	(15)	(15)	(10)	(10)		
C	AMBIENTE IDRICO	Idrologia superficiale (aspetti idraulici)	(15)	(15)				
D		Idrologia superficiale (qualità delle acque)	(20)	(15)				
E		Idrologia sotterranea (aspetti idraulici)					(20)	
F		Idrologia sotterranea (qualità delle acque)						(10)
G	SUOLO E SOTTOSUOLO	Morfologia	(0)					
H		Stabilità ed erosione	(0)					
I		Pedologia ed uso produttivo del suolo	(0)					
L	FAUNA, FLORA	Vegetazione	(5)					
M	E VEGETAZIONE	Fauna	(10)	(10)		(10)		
N	USI DEL SUOLO	Attività agricola e forestale	(0)					
O		Zootecnia e pastorizia	(0)					
P	PAESAGGIO E BENI	Contesto paesaggistico	(10)					
Q	STORICO-CULTURALI	Testimonianze storico culturali	(0)					
R	SALUTE PUBBLICA	Salute pubblica	(0)	(0)				
S	ASPETTI ANTROPICI	Sistema relazionale			(10)			
T		Sistema insediativo					(0)	(0)
U		Pianificazione						(5)
V	RISCHI DI INCIDENTI	Rischi di incidenti	(20)				(20)	

## F - CONCLUSIONE

Le analisi e le elaborazioni condotte nell'ambito del presente studio hanno permesso di delineare gli effetti prevedibili dalla realizzazione e gestione delle opere, secondo le varie componenti analizzate e quindi pre-definire il livello di compatibilità ambientale dell'intervento che necessiterà tuttavia di approfondimenti in fase esecutiva alla caratterizzazione puntuale delle opere specie di quelle più diffuse sul territorio.

**1) Il progetto si caratterizza come molto oculato rispetto alle scelte delle metodologie e tecniche d'intervento:**

- l'analisi del rischio effettuata ha consentito di focalizzare i punti di debolezza dell'attuale configurazione concentrando gli sforzi ed i maggiori impatti in ambiti territoriali ben circoscritti e, in alcuni casi, attualmente in degradato e compromessi;
- la scelta delle opere ha inteso privilegiare gli interventi in ambiti fortemente degradati (versante basso A, ex-cava B, pietraia sopra Masoni) con una ridotta occupazione di suolo e una scarsa interferenza con situazioni consolidate ed in evoluzione positiva (opzione "0" su zona frane C ed E, ecc.);
- le scelte di cantiere privilegiano percorsi lungo le strade esistenti o il recupero di sentieri senza previsioni di allargamento.

**2) Il progetto tende a recuperare quanto esistente:**

- le opere realizzate (previa verifica) risultano funzionalmente inserite all'interno della configurazione finale, nell'ottica generale di una razionalizzazione dell'intero sistema, anche a scala di bacino del torrente Mallero.

**3) Il progetto riduce al minimo:**

- l'occupazione di suolo;
- l'emissione di polveri;
- l'impatto percettivo e paesaggistico;
- gli effetti negativi sulla popolazione;



- gli effetti negativi sulla vegetazione;
  - i rischi per le infrastrutture e le popolazioni.
- 4) Il progetto diviene uno strumento di riqualificazione.**
  - 5) Il progetto può avviare una serie di opere di riqualificazione diffusa.**

## **G - ALCUNE INDICAZIONI PER LE OPERE DI MITIGAZIONE**

### **G-1. OBIETTIVI**

Le principali opere di mitigazione saranno volte da un lato a ridurre gli effetti della fase di cantierizzazione e dall'altra a inserire nel contesto paesaggistico e naturale sia le nuove opere sia le opere esistenti.

### **G-2. MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERIZZAZIONE**

#### **G-2.1. GENERALITÀ**

Le misure di mitigazione da attuare in fase di cantierizzazione riguardano l'applicazione di verifiche e di organizzazione del lavoro atte a contenere gli effetti negativi della fase di costruzione. In particolare si evidenziano le seguenti azioni, che però saranno meglio definite nelle fasi successive della progettazione.

#### **G-2.2. MITIGAZIONI DEL RUMORE**

Sono tutte le misure che fanno capo all'obiettivo di ridurre l'inquinamento acustico.

In primo luogo una verifica dei macchinari di cantiere: la scelta di mezzi che rispettino le normative internazionali di emissioni, che siano in uno stato di funzionalità qualificante, che siano soggetti ad una manutenzione costante finalizzata a ridurre le emissioni, sia riferite all'inquinamento atmosferico sia al fonoinquinamento.

In secondo luogo la scelta della stagione in cui svolgere i lavori: operando nella stagione invernale (se non impedita da nevicata) possono essere ridotti i soggetti esposti ad inquinamento (sia gli alpeggi che le escursioni sono ridotte ai minimi).

### **G-2.3. INQUINAMENTO ATMOSFERICO**

Le misure sono finalizzate a ridurre le immissioni gassose e il sollevamento delle polveri.

Per quanto attiene il primo obiettivo è necessario operare le stesse verifiche del paragrafo precedente sulle macchine di cantiere ottimizzandone il funzionamento.

Per quanto attiene il secondo obiettivo è stato dato particolare rilievo già in fase di progetto al contenimento dei volumi movimentati e quindi a garantire le condizioni atte a limitare il fenomeno del sollevamento delle polveri.

### **G-2.4. ACQUE**

Gli effetti negativi sul trasporto solido delle acque del torrente ed in particolare sulla formazione di torbide a valle sono di rilevanza se pensati in relazione sia all'impatto negativo nei confronti della popolazione che vedrebbe transitare in S. Maria acqua "sporca" sia nei confronti dell'ittiofauna.

Per ridurre questi effetti è necessario porre molta attenzione alle operazioni di cantiere (è necessario verificare la percorrenza dei mezzi così da predisporre percorsi non invasivi sull'alveo, ridurre i tempi di apertura degli scavi e di esposizione a correnti di piena che possano movimentare i sedimenti, ecc.) oltre che attivare sistemi di controllo. In tale senso sembra centrale la scelta di formare una buca di decantazione a monte della briglia 25 e far percolare le acque, attraverso un filtro, verso il by-pass sino alla briglia 18. La filtrazione naturale consentirà la ritenuta del materiale in sospensione e pertanto la restituzione delle acque chiare a valle. La controindicazione a tale procedura è la messa in asciutta (per il tempo del cantiere) del tratto d'alveo tra la briglia 25 e 18 ove tuttavia non è presente ittiofauna.

La scelta della stagione in cui effettuare i lavori sembra centrale per ridurre i quantitativi di acqua in alveo da filtrare.

### **G-2.5. FAUNA**

In fase di cantiere si potrà arrecare un temporaneo disturbo alla fauna

attualmente presente in loco. Si potranno prevedere opere di mitigazione, quali reti per evitare l'ingresso degli animali nelle aree ove sono presenti i macchinari e in quelle dove sono in atto le lavorazioni. Saranno previste anche corsie per il raggiungimento dell'acqua in zone lontane dai lavori di sistemazione dell'alveo. Inoltre le lavorazioni che potranno arrecare più disturbo e i voli con l'elicottero saranno programmati in momenti della giornata e della stagione in cui potrà essere minimo il disturbo arrecato.

#### **G-2.6. UNA ATTENZIONE VERSO I LUOGHI**

Nel corso della realizzazione è necessario porre particolare attenzione alla conservazione di quegli elementi vegetali esistenti e al mantenimento della morfologia esistente. In sintesi è necessario intervenire solo dove il progetto prevede riducendo le superfici al contorno interessate dalla fase di costruzione.

#### **G-2.7. RIPRISTINO**

Il tema dei ripristini è complesso in quanto implica interventi che riguardano anche ambiti su cui non si interviene direttamente con il progetto ma che coinvolgono procedure di gestione nel tempo. Per tali aspetti si rimanda ai successivi punti di mitigazione.

### **G-3. OPERE DI MITIGAZIONE PER OTTIMIZZARE L'INSERIMENTO**

#### **G-3.1. GENERALITÀ**

Queste opere di mitigazioni sono finalizzate a migliorare le interrelazioni opera-ambiente ed ad ottimizzarne l'inserimento paesaggistico. Esse saranno definite con progettazioni specifiche nelle successive fasi.

Di seguito sono menzionati solo alcuni temi progettuali.

### **G-3.2. PROPOSTE OPERATIVE PER LA RICOMPOSIZIONE DEL SOPRASSUOLO**

Per quanto concerne la riproposizione del soprassuolo sull'area franosa, una volta stabilizzato e ricondizionato per gli aspetti della morfologia, per la giacitura e nel limite del possibile per gli aspetti podologici (formazione di un adeguato franco), si riconoscono alcuni stadi evolutivi dove le diverse specie potranno promuovere l'assetto della formazione climax.

A carattere generale si propone la seguente successione:

1. interventi su substrati aridi: associazioni erbacee di *Petasites*, *Silene*, *Trisetum*, *Hieracium*, ecc.;
2. su substrati più freschi ed umidi: associazioni di *Adenostyles*, *Tussilago*, *Deschampsia*, ecc.

Si tratta di associazioni erbacee in grado di promuovere la saldatura superficiale e sottosuperficiale del terreno (trattenere ed aggregare le particelle fini) al fine di promuovere evoluzione dello stesso mediante miglioramento chimico e fisico del substrato.

3. insediamento di associazioni arbustive: associazioni costituite da *Salix*, *Alnus* dove la colonizzazione risulterà più facile in relazione alle condizioni microambientali rilevate; successivamente tale soprassuolo sarà puntualizzato da *Larix* e *Picea* che via via confermerà la propria presenza sino a connotare l'areale.

Gli aspetti connessi alla valutazione dello stato di fatto muovono da riscontri di campagna eseguiti mediante sopralluogo e successivamente verificati con le analisi e valutazioni disponibili dalle indagini pregresse.

Nel merito degli aspetti relativi alla componente vegetale lo scrivente rivela che le valutazioni disponibili si sono rivelate attendibili ed attuali, perché l'arco temporale intercorso tra la stesura delle precedenti osservazioni e l'attuale verifica è minima; l'aggiornamento delle valutazioni oltre che ha confermare le evoluzioni già riscontrate hanno comunque consentito di riferire le reali condizioni esistenti, riconoscendo le parziali evoluzioni sui suoli stabili anche se sterili dell'area della cava di prestito e verificare le evoluzioni contenute nelle indicazioni della programmazione forestale più datata.

Le verifiche hanno interessato alcuni aspetti, secondo la seguente:

▪ *analisi degli aspetti paesistico-ambientali*

L'ambito vallivo interessato dal torrente Toreggio ed oggetto di attenzioni ai fini di una specifica progettazione finalizzata alla sua restituzione funzionale e paesistico-ambientale, nel contesto del territorio in cui ricade l'asta torrentizia, è connotabile, in relazione agli aspetti paesistici ed alle influenze antropiche indotte, secondo una classificazione che, sia pure in modo semplificato, tende a riconoscere le aree secondo la seguente:

1. comparto compreso tra la quota altimetrica di circa 775 m alla quota di circa 845 m s.m.;
2. comparto compreso tra la quota altimetrica di 845 m circa alla quota di 1'020 m s.m.;
3. comparto compreso oltre la quota altimetrica di 1'020 m fino al limite superiore coinvolto dai fenomeni di dissesto.

La compartimentazione territoriale analizzata nell'intorno dell'asta torrentizia rivela aspetti puntualmente ascrivibili secondo la seguente:

*- Area identificata con 1*

L'area adiacente all'alveo è stata interessata per motivi di sicurezza e di regimazione idraulica ad interventi che hanno caratterizzato il comparto, ovvero il torrente è stato inserito in un alveo artificiale e, benché si siano realizzate opere di rinverdimento delle fasce spondali, questo risulta di fatto slegato dal contesto ambientale in cui ricade in quanto i manufatti artificiali hanno separato il torrente dal resto del territorio.

In tale comparto sono prevedibili operazioni di restailing ambientale mediante i quali promuovere una migliore ricaduta paesistica e funzionale del contesto territoriale cui ci si riferisce. In modo particolare è prevedibile un rafforzamento della componente vegetazionale (essenze cespugliose e piccoli alberi di ripa oltre a specie tappezzanti, magari a portamento prostrato e ricadente).

Come detto tuttavia la zona terminale è legata ad un ambiente urbanizzato, mentre la zona centrale del bacino, degradata su entrambe i versanti, attualmente slega l'alta valle dal paese.

*- Area identificata con 2*

L'areale già interessato alle opere idrauliche (briglie selettive) oltre la quota altimetrica di circa 845 m s.m. presenta un intorno all'asta torrentizia che, benché ben armonizzato nella morfologia e giacitura rispetto all'intorno naturaliforme, rivela la opportunità di essere migliorato, nella componente vegetale, sia negli aspetti qualitativi che quantitativi, al fine di agevolare un migliore mascheramento delle opere realizzate ed una migliore armonizzazione con il soprassuolo dei comparti adiacenti.

A tale proposito sono prevedibili interventi di forestazione che prevedono la messa a dimora di specie arboree appartenenti alla fitozona avuto riguardo di scegliere per quelle essenze che meglio rispondono ai caratteri della copertura adiacente e secondo le indicazioni contenute nell'analisi sopra esposta.

*- Area identificata con 3*

Segnatamente al comparto territoriale identificabile oltre la quota di mt. 1.020 s.l.m. si riscontrano le condizioni della instabilità dei versanti, dell'andamento dell'alveo del torrente unitamente a risultanze di cantieri operativi che non hanno portato a compimento le opere previste o che per le opere realizzate non si sono riscontrati risultati apprezzabili.

L'attenzione è quindi al comparto interessato dalle operazioni di riordino e riassetto del sistema idrogeologico di superficie e profondo, di ripristino di morfologie in grado di garantire stabilità e di soprassuoli in grado di concorrere alla conferma degli obiettivi appena citati e di promuoverne le più positive evoluzioni.

▪ *analisi degli aspetti della morfologia, giacitura e del suolo*

Le verifiche di campagna hanno consentito di rilevare le reali condizioni dello stato dei luoghi e di riconoscere lo stato dell'arte e le difficoltà tecnico-operative da superare per la sistemazione idraulica e paesistica del comparto.

Si tratta di un'ampia area già interessata da fenomeni franosi di significativa entità ed allo stato fortemente tormentata in quanto instabile perché idraulicamente non regimata.

Per il ripristino e relativa messa in sicurezza del comparto sono previsti

interventi atti a promuovere condizioni di stabilità morfologica e regolamentazione idraulica mediante esecuzione di interventi atti a:

- ottenere la regimazione superficiale e profonda delle acque del bacino;
  - nell'esecuzione di opere atte ad ottenere il controllo del trasporto solido;
  - nella configurazione di una morfologia e di una giacitura del comparto interessato alle operazioni di riassetto;
  - nella predisposizione di un substrato con i migliori caratteri pedologici possibili in relazione alla disponibilità di materiale terrigeno presente in loco al fine di promuovere quanto rapide ed efficaci azioni di recupero estetico e funzionale dei comparti in grado contestualmente di promuovere analoghe ricadute nell'abito della staticità dei versanti interessati al rimodellamento
- *riproposizione del soprassuolo e identificazione delle più probabili proposte operative.*

Gli interventi di riconfigurazione paesistica delle aree franose, come già detto, non possono prescindere da una riproposizione di morfologie e giaciture adatte e definite, in seguito ad interventi di riassetto e di regimazione idraulica attraverso le quali ricondurre il torrente ai suoi regimi ordinari.

Nel merito degli interventi di sistemazione morfologica si rimanda alla parte specifica segnalando qui l'aspetto pedologico che prevede la formazione di un franco e/o di un letto di semina sul quale attuare seminazioni ed impianti per la definizione di una copertura compatibile con gli aspetti fisico meccanici dei nuovi comparti in grado di promuovere stabilità ed evoluzione.

Nella formazione del franco e/o del letto di semina si avrà cura di garantire una stratificazione adatta, necessaria e stabile (fin dalla fase iniziale) sulla quale poter affermare dapprima la copertura erbacea e successivamente secondo gli orientamenti di una puntuale progettazione esecutiva la componente arbustiva ed arborea.

Le valutazioni di campagna hanno consentito di riconoscere in sito il materiale fisicamente adatto, e per linee generali chimicamente compatibile, per la realizzazione dei soprassuoli ricercati sia per gli aspetti connessi con le problematiche estetiche che per quelli relativi agli aspetti funzionali.



Giova infatti rilevare che la copertura vegetale, se adeguatamente distribuita, affranca e stabilizza la stratificazione superficiale, condiziona l'azione battente delle idrometeore, allunga i tempi di corrivazione e di imbibizione del terreno e promuove evoluzione verso le forme stabili.

Nel merito della successione degli interventi di carattere agronomico e forestale, già in questa fase pare opportuno precisare che, le operazioni dovranno, a morfologia riconfigurata, prevedere:

- formazione del letto di semina;
- esecuzione di seminagioni da attuare su terreni acclivi mediante tecnica di idrosemina con miscugli appropriati e predisposti secondo indicazioni tecnico operative;
- messa a dimora di essenze arbustive in grado di confermare la stratificazione medio profonda
- esecuzione di opere di ingegneria naturalistica (viminate, graticciate, palizzate, ecc.) adatte a risolvere specifiche difficoltà connesse alla stabilità dei versanti e/o al rinverdimento di ambiti problematizzati;
- messa a dimora di essenze arboree in grado di garantire adeguata copertura ed evoluzione verso le formazioni stabili.

A carattere esemplificativo di seguito si riporta l'orientamento del sesto di impianto secondo la seguente:

- per le specie arbustive, si identifica un sesto di 1,50 m x 2,00 m in grado di garantire un investimento pari a 3'300÷3'400 esemplari per ettaro di superficie, messe a dimora in quadro o a quinconce in relazione alla eventuale necessità/opportunità di infittire o allentare la copertura;
- per le specie arboree, si identifica un sesto di 3,50 m x 5,00 m in grado di garantire un investimento pari a 550÷600 esemplari per ettaro di superficie.

### **G-3.3. INTERVENTI FINALIZZATI ALLA PROMOZIONE DI NUOVE MORFOLOGIE COMPOSTE**

Le riconoscibili fasi operative da mettere in atto al fine di perseguire le finalità

connesse con il riassetto dell'intero bacino e delle aree interessate ai fenomeni franosi constano di operazioni preliminari mediante le quali risulterà possibile operare per la ricomposizione complessiva.

Le operazioni muoveranno dalle quote più elevate verso il fondovalle e a tal fine sarà necessario riconoscere primariamente i tracciati da destinare alle piste di arrocco per le macchine operatrici; tale osservazione in quanto ad operazioni concluse i tracciati inizialmente aperti per consentire l'attacco delle operazioni potranno, quand'anche ridotti nel numero e nel calibro, servire come tracciati per l'esecuzione delle operazioni di rinverdimento e di manutenzione per il periodo necessario fino a che la vegetazione non abbia colonizzato uniformemente l'area e quindi prodotto il necessario affranco.

Al fine di evitare la intercettazione visiva di tali elementi (viabilità minore di servizio) si avrà cura nella fase ricomposizione, di ridurre il calibro allo stretto necessario e di armonizzare l'andamento con la morfologia ricostruita al fine di facilitarne il mimetismo.

Tra le operazioni da compiersi si ricorda:

- messa in opera di opere provvisoriale per la sicurezza degli operatori;
- formazione di elemento, che allo stato finale sarà necessariamente in terra, e/o canaletta di guardia di intercettazione delle acque dal comparto di monte;
- disgiacitura della corona di frana;
- riproposizione di giacitura adatta a uniformare, nel limite del possibile, l'andamento del versante;
- pareggiamento delle creste di erosione in atto;
- apprestamento di sistemi di drenaggio dei comparti sensibili.

#### **G-3.4. INTERVENTI DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE PAESISTICO-AMBIENTALE, OVVERO RICOMPOSIZIONE DELLA COMPONENTE VEGETALE**

Le operazioni di recupero mediante riproposizione della copertura vegetale potrà essere effettuata sia mediante interventi di idrosemina sia mediante l'esecuzione di seminazione manuale a spaglio.

Resta comunque inteso che la composizione dei miscugli da utilizzare per le seminazioni saranno costituiti da quelle specie che, come rilevato nelle indagini conoscitive, risultano rappresentative dei comparti esaminati.

Si ribadisce qui che la tecnica di idrosemina sovente si rivela efficace ed efficiente soprattutto in ambiti con acclività accentuata e su substrati poveri, in quanto la distribuzione contestuale di semente, collanti e concimi agevolano l'immediato affranco e promuovono il controllo della stratificazione terrigena superficiale.

A tale proposito si suggerisce l'utilizzo di specie a rapido accrescimento e di buon vigore vegetativo da integrare e sostituire gradualmente con specie più rustiche che potranno essere via via integrate mediante trasemine superficiali eseguite a spaglio.

Segnatamente all'utilizzo delle diverse specie vegetali si specifica che l'utilizzo congiunto e proporzionato delle graminacee e delle leguminose consente di perseguire le finalità di legare il terreno sia nella sua stratificazione superficiale che medio profonda e profonda, in relazione ai caratteri degli apparati radicali (le prime superficiale ed affastellato, le seconde profonde e ramificate) in grado di produrre un effetto cucitura/chiodatura della stratificazione terrigena, senza dimenticare l'azione azotofissatrice delle leguminose importante per le graminacee.

Nel merito dell'efficacia delle trasemine, ovvero delle seminazioni integrative e opportunamente ripetute consentiranno di implementare e migliorare la composizione del pabulum al fine di confermare la presenza delle specie rustiche già acclimatate e in grado di meglio assolvere alle funzioni specifiche e meglio rispondenti alle associazioni ecologiche presenti.

Tale operazione consta nella distribuzione di fiorume appositamente raccolto dalle praterie dell'areale sottoposte a fienagione.

Si suggerisce qui di identificare comparti aperti prativi dai quali prelevare dopo le operazioni di fienagione tale materiale se non addirittura di promuovere accordi con gli operatori della zona al fine di recuperare il materiale già presente nei fienili.

Ulteriore considerazione viene prodotta per quanto concerne la messa a dimora

delle specie arbustive (specie cespitose di piccola, media e grande taglia – Citisus, Cornus, Corylus, Salix spp.-) in grado di rispondere positivamente al compito di incrementare la copertura del versante, ‘chiodare’ più in profondità la stratificazione terrigena, promuovere la copertura verso forme di transizione che porteranno alla stabilità e maturità della stratificazione terrigena ea alla formazione della copertura boschiva

Segnatamente alle operazioni di rimboschimento, si rileva che queste potranno essere eseguite successivamente a versanti stabilizzati e coperti dalla vegetazione erbacea ed arbustiva, mediante la formazione di chiarie, l’apertura di buche e la collocazione a dimora di esemplari arborei (piccola taglia in quanto meglio acclimatabili alla stazione) atti a costituire la copertura permanente della formazione climax.

Per quanto concerne la stabilità dei versanti riconfigurati si potranno eseguire verifiche e valutazioni in campo al fine di riconoscere l’opportunità di costruire soprassuoli boscati diversificati.

Le specie da utilizzare per tali impianti sono quelle descritte nella prima parte e sinteticamente riconducibili in relazione alla stazione altimetrica nelle formazioni con Fraxinus, Alnus, Betulla, Larix, Picea, Pinus.

Nelle operazioni di rimboschimento la scelta delle specie risulterà condizionata dalla giacitura, dagli aspetti microclimatici, dall’altitudine, ecc., nel senso che sarà opportuno fare riferimento alle associazioni presenti nelle aree contermini e condizionare le scelte tecnico-costruttive alle specifiche condizioni rilevate in sito.

Particolare importanza viene attribuita altresì alle tecniche silvocolturali, segnatamente al sesto di impianto, alla tecnica di impianto ed alla intensità della copertura, al fine di garantire migliori risultati.

Si potranno riconoscere ambiti dove la copertura presenterà le connotazioni del bosco ceduo, della fustaia disetanea della fustaia coetanea in relazione alla composizione flogistica del soprassuolo e in funzione dei caratteri del suolo e sottosuolo e della acclività.

Le opere di ingegneria naturalistica potranno essere messe in atto in quei settori meritevoli e/o suscettibili di apprestamento al fine di superare limitazioni

connesse all'orografia dell'area e per meglio mimetizzare eventuali necessari manufatti.

### **G-3.5. INTERVENTI DI CONNESSIONE CON I COMPARTI NATURALIFORMI (IMMEDIATO INTORNO)**

Le considerazioni connesse a tale aspetto si riferiscono esclusivamente alle attenzioni che si dovranno porre al fine di promuovere la migliore e più rapida connessione tra i comparti interessati a interventi di riproposizione artificiale del suolo e soprassuolo rispetto all'intorno naturaliforme.

Si tratta qui di riconoscere le strategie operative atte a perseguire tali finalità.

Nello specifico le azioni consistono nel proporre la omogenea continuità del soprassuolo sia in relazione agli aspetti qualitativi che quantitativi mediante azioni mirate.

A carattere esemplificativo si confermano possibili interventi del tipo:

- rafforzamento del pabulum erbaceo
- rafforzamento e /o qualificazione della copertura arbustiva
- diradamento della copertura boscata
- sostegno delle nuove seminagioni e impianti

### **G-3.6. INTERVENTI ATTI AD ARMONIZZARE L'INTERO COMPARTO (LARGO INTORNO)**

Per il raggiungimento di tali finalità, in grado di promuovere paesisticamente in comparto interessato al riordino ed al recupero estetico funzionale, si è riconosciuta una ampia fascia di intorno alle aree interessate dai fenomeni franosi, allo stato stabile e con copertura naturaliforme, nella quale effettuare azioni di riordino e miglioramento per agevolare l'armonizzazione dei nuovi interventi con l'immediato intorno e le aree adiacenti suscettibili di razionale utilizzazione.

A tale proposito, ed in riferimento alla prevalente copertura boscata rilevata, si reputa opportuno prevedere azioni puntuali di carattere silvocolturale mediante le quali è possibile migliorare l'associazione boschiva dell'intero comparto e

innescare fenomeni di evoluzioni della copertura verso formazioni climax stabili in grado di fornire anche ricadute economiche apprezzabili ed al contempo consentire il controllo del territorio.

In particolare sui tratta di mettere in esecuzione operazioni di assestamento e gestione delle coperture boscate in comparti dove, così come riferito nel piano di assestamento forestale delle proprietà comunali, gli interventi colturali al bosco sono via via scemati nel tempo fino a riconoscere condizioni di abbandono di vaste superfici boschive particolarmente sensibili laddove la copertura risulta costituita da latifoglie ovvero da bosco ceduo.

Tali condizioni di generale abbandono sono attribuibili anche ai comparti aperti in disuso sui quali si percepisce la colonizzazione del bosco per merito delle essenze colonizzatrici più rustiche e/o più vigorose.

Resta inteso che tale iniziativa potrà porsi come innesco per una ripresa della gestione razionale del bosco, per altro meglio sostenibile se l'areale sarà servito da piste di penetrazione forestale o di accesso ai comparti per le opere di rinverdimento e manutenzione, da ottenere in seguito al ricondizionamento delle piste di accesso ai cantieri di recupero morfologico.

Milano, dicembre 2006

#### I PROGETTISTI

Prof. Ing. Alessandro Paoletti

Dott. Ing. Giovanni Battista Peduzzi

Ha collaborato:

Dott. Ing. Cristina Passoni

**ALLEGATO 1**  
**SCHEDE DEI PROGETTI**  
**previsti dalla Legge Valtellina**

## PROGETTO N. 1

### SCHEDA N. ML/4-6/1 T.Valdone da quota 1300 m fino a Cagnoletti

Comuni interessati:	Sondrio, Torre di Santa Maria
Frazioni:	Prado, Pra' Fiesso, Cagnoletti
Località:	Valle del torrente Valdone: da quota 1300 m slm fino a Cagnoletti
Corso d'acqua:	Valdone
Area del bacino tributario:	4.3 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	31.0 m <sup>3</sup> /s
Progettista:	Ing. F. Bogetti, dott. G. Vitale
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

## 1 DISSESTO

### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

#### 1.1.1 Descrizione

Il bacino del torrente Valdone è interessato da fenomeni di erosione al piede dei versanti per un tratto pari a circa 1400 m, lungo l'asta principale, indicativamente da quota 1300 m slm fino all'abitato di Cagnoletti.

#### 1.1.2 Conseguenze

Frane e scivolamenti della coltre superficiale interessano entrambe le sponde della valle e presentano dimensioni trasversali variabili da qualche metro a un centinaio di metri: il materiale di frana comprende blocchi, massi, ciottoli e ghiaie in frazione fine abbondante. Alcune aree di potenziale frana sono sottostanti all'abitato di Pra' Fiesso, in sponda sinistra.

### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

Il progettista include nelle aree a rischio l'abitato di Arquino in quanto danneggiato dagli eventi di piena del 1987 mentre le aree di dissesto che egli individua sono sostanzialmente coincidenti con quelle riportate dalle schede del Piano Valtellina. Il progettista ha rilevato che l'estensione in ampiezza (trasversale) dei dissesti è in genere limitata a pochi metri (in pratica alla sola sezione d'alveo); solo localmente le zone decorticate si estendono lungo le pendici per alcune decine di metri. Il progettista rileva che le frazioni di Prado e Pra' Fiesso (relativamente prossime alle aree di potenziale frana) sono ormai abbandonate da tempo; sottolinea inoltre l'estrema difficoltà di accesso ai luoghi sede di intervento. I progettisti non censiscono le opere successive al 1987 che globalmente riducono il pericolo di alluvione per Arquino (innalzamento del ponte abbattuto, adeguamento dei muri di sponda, briglia con guado).

### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* La sistemazione dei piedi dei versanti non sembra strettamente necessaria; la difesa dell'abitato di Arquino dovrà ricevere una più approfondita giustificazione.

## 2 INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

L'intervento interessa un tratto di alveo lungo circa 450 m e consiste in:

- costruzione di un sistema di briglie in blocchi di cls gettati a pie' d'opera e legati da malta di cemento;
- difesa al piede delle sponde (in particolare dei fronti di frana) con massi naturali e artificiali;
- ricostruzione dei terrazzamenti e inerbimento.

### 2.2 Finalità

Risanamento dei versanti soltanto in corrispondenza dell'abitato di Pra' Fiesso mediante riduzione dell'erosione.



## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia delle opere* Le opere previste sono efficaci nel ridurre localmente l'erosione mentre il loro effetto sul trasporto solido è secondario. Inoltre le opere proposte non sono tali da creare una via preferenziale ai deflussi come dichiarato nella scheda di Piano.
- b) *richiesta di manutenzione* Le operazioni di manutenzione saranno di difficile esecuzione vista la difficoltà di accesso alle aree interessate; si suggerisce quindi la realizzazione di manufatti dimensionati con elevati coefficienti di sicurezza.
- c) *impatto sull'ambiente* L'apertura di piste e di cantieri pone problemi di impatto ambientale.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

Il progetto differisce dall'intervento proposto e prevede la costruzione di:

- 1 briglia selettiva a griglia in c.a. rivestita in pietrame (tipo IPT12221) da ubicarsi 100 m a valle della chiesa di Cagnoletti a quota 660 m slm; le dimensioni della briglia (15 m di altezza e 30 m di larghezza) sono tali da creare un bacino di accumulo di circa 10000 m<sup>3</sup>;
- strada di servizio lunga 200 m (tra le quote 675 m slm e 701 m slm) che nel tratto iniziale si sovrappone alla mulattiera che fiancheggia il muro di cinta della chiesa di Cagnoletti; la pendenza è contenuta entro il 15% e la sua sede è protetta da muri di controripa e controscarpa di altezza variabile.

Non è data la valutazione economica dell'intervento.

### 3.2 Finalità

Viene privilegiata la trattenuta del trasporto solido grossolano a salvaguardia dell'abitato di Arquino.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Il progettista avanza dubbi sulla effettiva necessità degli interventi proposti dalla scheda di Piano e sulla loro efficacia nei confronti di frane e scivolamenti di entità imprecisata. Inoltre, sempre secondo il giudizio del progettista, le frazioni minacciate dalle frane sono disabitate e i lavori previsti dal Piano Valtellina provocherebbero danni ambientali inaccettabili oltre che costi eccessivi (creazione di cantieri in aree difficilmente accessibili). Il progettista sostiene che la collocazione della briglia nella posizione suggerita limita i costi di realizzazione e di manutenzione e ne riduce l'impatto paesistico e ambientale.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia delle opere* Il volume di trasporto solido calcolato dal progettista (da 10000 a 20000 m<sup>3</sup>) è da considerarsi congruente e la briglia in progetto può considerarsi adatta allo scopo in quanto lascia un volume maggiore di 10400 m<sup>3</sup> per il deposito.  
Il dimensionamento dovrà tenere conto della portata di piena eventualmente aumentata con un debito coefficiente di sicurezza.
- b) *richiesta di manutenzione* Si debbono fornire indicazioni circa le modalità di svasso dell'opera (tempi e destinazione del materiale).
- c) *impatto sull'ambiente* Il progettista sostiene che per la sua collocazione la briglia dovrebbe essere invisibile sia dal paese che dalla strada provinciale a valle.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Si suggerisce di fare riferimento, ove possibile, alla tipologia delle opere proposte dal Quaderno delle Opere Tipo. E' anche da valutare l'eventualità di una riduzione dell'altezza della briglia.
- e) *impatto del cantiere* Il progettista indica la via di accesso all'area interessata dall'intervento. Dovranno essere indicati: localizzazione dell'area di cantiere e tipo e quantità dei materiali reperibili in loco.
- f) *coordinamento degli interventi* L'esecuzione dell'opera è autonoma in quanto non interferisce con altre sistemazioni: in particolare l'area di intervento è sita a valle della deviazione di Spriana.

#### **4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO**

##### **4.1 Descrizione tecnica degli interventi**

Le opere principali fanno riferimento a due ambiti (zona bassa e zona alta dell'asta del torrente Valdome) ciascuno dei quali a sua volta suddiviso in 2 interventi con caratteristiche tipologiche differenti.

La zona bassa è compresa fra l'abitato di Arquino e il viadotto stradale sul torrente Valdome. Procedendo da valle verso monte si prevede di realizzare un ponte di attraversamento dell'alveo in corrispondenza della briglia esistente seguito da un selciato in grossi massi a secco delimitato da arginature sia in sponda destra che sinistra. Quindi si prevede la realizzazione di una scogliera a secco senza corazzamento del fondo alveo su entrambe le sponde seguita nuovamente da un selciato di grossi massi a secco, con quattro soglie a raso. Il versante in sponda destra, caratterizzato da uno smottamento di dimensioni ragguardevoli, verrà sistemato con una palificata doppia in legname e pietrame con cespugliamenti consolidanti.

La zona alta riguarda il tratto tra l'abitato di Cagnoletti e la frana esistente in sponda sinistra a quota 700 m circa. A quota circa 662 m verrà realizzata una briglia selettiva con una massicciata di protezione sia a monte che a valle. Immediatamente a monte è prevista la realizzazione di un tappo in calcestruzzo a chiusura del camino di aerazione di una vecchia miniera. In sponda sinistra verrà ricostruita ed innalzata la scogliera esistente e in alveo verranno impostate 3 soglie a raso. In destra idrografica, a quota circa 700 m, verrà realizzato un tratto di scogliera in aderenza ad un masso di notevoli dimensioni. Infine verrà sistemato il versante sinistro in corrispondenza dell'ansa del Valdome con l'adozione di un palificata mista in legname e pietrame alla base dei due corpi di frana e la realizzazione di palizzate semplici sul movimento franoso lato ovest e l'impiego di gabbionate in pietrame e canalina di drenaggio sul lato est.

##### **4.2 Descrizione economica**

Lavori a base d'asta € 1.081.977,00 inclusi € 23.240,56 oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

Durata lavori giorni 365 naturali e consecutivi

##### **4.3 Avanzamento dei lavori**

Le opere sono state completamente realizzate.

## PROGETTO N. 2

### SCHEDA N. ML/5-7/1 Val di Tegno (torrente Antognasco)

Comuni interessati: Spriana e Montagna in Valtellina  
Frazioni:  
Località: Val di Tegno fino quota 920 m slm  
Corso d'acqua: Antognasco  
Area del bacino tributario: 29 km<sup>2</sup>  
Portata di progetto: 118 m<sup>3</sup>/s  
Progettista: Ing. F. Bogetti, dott. G. Vitale  
Ente attuatore: Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

Il bacino del torrente Antognasco è interessato da fenomeni di erosione al piede di entrambi i versanti per un tratto di circa 2400 m, lungo l'asta principale (da quota 920 m slm a quota 1380 m slm). Il versante destro è il più colpito, qui l'azione erosiva al piede del versante provoca smottamenti e minaccia di interessare alcune sovrastanti zone di frana potenziale.

Sono individuabili tre distinte aree di dissesto:

A - fra quota 920 e 1070 m slm circa (prossima a Alpe Vel);

B - fra quota 1150 e 1250 m slm circa;

C - fra quota 1300 e 1380 m slm circa (prossima alla ex-caserma della Finanza).

In corrispondenza di alcuni impluvi secondari si osservano solchi di erosione lineare che incidono i depositi di versante; in corrispondenza di queste valli secondarie si sono manifestate colate di detrito di modesta entità consistenti in blocchi, massi, ciottoli e ghiaia con frazione fine localmente abbondante.

##### 1.1.2 Conseguenze

Progressivo ampliamento dell'area interessata dall'erosione e dai conseguenti smottamenti e frane.

Aumento dell'apporto solido verso valle.

Le aree dissestate non interessano direttamente insediamenti e infrastrutture.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

Non c'è nessuna differenza fra i dissesti individuati dal progettista e quelli descritti nella scheda di Piano.

E' differente invece l'approccio al problema: il progettista considera gli interventi in maniera coordinata su tutta la Val di Tegno (schede ML/5/1-2-3, ML/5/4-5-6, ML/5/7-8-9, ML/7/1).

#### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* La stabilizzazione delle aree dissestate, ma disabitate, può essere giustificata con il controllo del trasporto solido e della generalizzazione del degrado.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

L'intervento proposto interessa solo l'area A. Per essa sono previsti:

- sistemazione dell'alveo di piena con la creazione di un alveo di magra più una estensione golenale per le piene;
- rivestimento del piede dei versanti con scogliera;
- stabilizzazione dei versanti con terrazzamenti e inerbimenti ed eventuali cespugliature sui corpi di frana.

Le opere di rivestimento si realizzeranno preferibilmente sulla sponda destra.

Le due aree più a monte dovranno essere sistemate in un secondo tempo secondo le stesse modalità.

## 2.2 Finalità

Difesa al piede delle sponde, sostegno del versante in frana e, secondariamente, riduzione del trasporto di materiale eroso.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia delle opere* In linea teorica, gli interventi previsti consentono di ridurre l'erosione al piede della sponda. Tuttavia si nutrono dubbi sulla efficacia delle protezioni con scogliere in un alveo con una pendenza del fondo pari a circa il 14%.
- b) *richiesta di manutenzione* Si ritiene che la manutenzione sia realmente necessaria solo per le sistemazioni dell'alveo di piena, la sua efficienza dovrebbe essere controllata al termine di ogni evento significativo.  
La copertura erbosa non dovrebbe richiedere nessuna manutenzione.
- c) *impatto sull'ambiente* Le aree oggetto di intervento risultano difficilmente accessibili, quindi l'apertura di piste e le installazioni di cantiere potrebbe creare problemi di impatto ambientale.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

E' prevista la realizzazione di:

- 1 briglia selettiva a griglia in c.a. rivestita in pietrame (tipo IPT12221) da ubicarsi a quota 850 m slm in corrispondenza del cambiamento di pendenza del fondo alveo dal 13 al 23 %; le dimensioni della briglia (15 m di altezza e 80 m di larghezza) sono tali da creare una piazza di deposito di circa 30000 m<sup>3</sup>;
- 1 briglia di trattenuta più controbriglia in pietrame e malta (tipo IPT12114), alte rispettivamente 3 e 1.5 m e distanziate di 10-12 m, da ubicarsi sull'affluente di destra dell'Antognasco, 200 m a monte della ex-caserma Finanza a quota 1360 m slm;
- pulizia e risagomatura degli ultimi 100 m dell'alveo dell'affluente che si immette nell'Antognasco presso Alpe Ca' Brunai.

Non è data la valutazione economica dell'intervento.

### 3.2 Finalità

L'intervento è inteso a limitare il trasporto solido principalmente tramite trattenuta nelle zone A e C.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Il progettista ritiene prioritario l'intervento sul trasporto solido, motivando la sua decisione di trascurare il controllo della stabilità dei versanti in base alla scarsa chiarezza di intenti rilevata dalle schede di Piano; il progettista ritiene inefficaci e poco utili gli interventi proposti dal Piano.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia delle opere* Il volume di trasporto solido calcolato dal progettista (45000 a 65000 m<sup>3</sup>) è da ritenersi congruente.  
Il volume disponibile per l'accumulo pari a 30000 m<sup>3</sup> appare inferiore al necessario.  
Il dimensionamento dovrà inoltre tenere conto della portata di piena eventualmente aumentata con un debito coefficiente di sicurezza.  
Gli interventi nell'area del dissesto C, le cui dimensioni sono stimate con larga massima, andrebbero giustificati maggiormente.
- b) *richiesta di manutenzione* Dovranno essere fornite indicazioni circa la manutenzione della briglia selettiva (tempi e destinazione del materiale) in quanto è prevedibile che lo svaso, viste le dimensioni dell'opera, dovrà essere abbastanza frequente.
- c) *impatto sull'ambiente* L'analisi è da approfondire.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Le dimensioni della briglia selettiva sono tali (15 m di altezza per 80 m di larghezza) da richiedere misure di mitigazione. E' opportuno che si faccia riferimento anche agli schemi del Quaderno delle Opere Tipo.

- e) *impatto del cantiere* Viene indicata solo la via di accesso all'area interessata dall'intervento principale (strada sterrata a partire da Capararo che costeggia il torrente in sponda destra). Dovranno essere fornite le informazioni riguardanti la collocazione e le attività di cantiere.
- f) *coordinamento degli interventi* I diversi interventi previsti nella Val di Tognò dovranno essere eseguiti in maniera coordinata.

#### **4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO**

##### **4.1 Descrizione tecnica degli interventi**

Il progetto esecutivo di sistemazione idraulica ed idrogeologica del torrente Antognasco nei comuni di Spriana e Montagna in Valtellina consiste nella sistemazione di due zone di dissesto entrambe in sponda idrografica destra del torrente rispettivamente a quota 1200 m (intervento n. 2) e a quota 1000 m (intervento n. 3). La numerazione degli interventi è legata alla numerazione degli stessi in fase preliminare e definitiva di progettazione. L'intervento n. 2 consiste nella realizzazione di una scogliera in destra idrografica per circa 150 metri lineari con materiale di grossa pezzatura ancorato e legato con funi d'acciaio, realizzazione di scogliera alla rinfusa sulla sponda opposta con possibilità di espansione della piena nell'area golenale retrostante, realizzazione di soglie di stabilizzazione del fondo e protezione delle fondazioni. L'erosione spondale viene bonificata con scoronamento della nicchia di frana e riprofilatura mediante realizzazione di palificate in legname. Il reperimento del materiale uso scogliera viene effettuato con asportazione di massi dalla zona di accumulo di frana sulla sponda opposta.

L'intervento n. 3 consiste nella realizzazione di due tratti di scogliera con le medesime caratteristiche del precedente intervento a protezione di due tratti spondali in erosione, altrettanti tratti di scogliera alla rinfusa e un certo numero di soglie di stabilizzazione. Gli interventi sulle frane comprendono, oltre alle tipologie descritte per l'intervento n. 2, anche la realizzazione di sistemi di drenaggio per il convogliamento e l'allontanamento delle acque superficiali.

##### **4.2 Descrizione economica**

Lavori a base d'asta € 506.760,30 inclusi € 20.917,77 in quanto oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso. Durata lavori giorni 180 naturali e consecutivi.

##### **4.3 Avanzamento dei lavori**

Le opere sono state completamente realizzate.

## PROGETTO N. 3

### SCHEDA N. ML/5,6/1....8 T.Mallero da Scilironi a Sondrio

Comuni interessati: Spriana, Torre Santa Maria, Sondrio  
Frazioni:  
Località: Alveo torrente Mallero da Scilironi a Sondrio  
Corso d'acqua: Mallero  
Area del bacino tributario: 287 km<sup>2</sup>  
Portata di progetto: 560 - 580 m<sup>3</sup>/s  
Progettisti: Ingg. F. Benetti, M. Dell'Andrino, dott. G. Marchetti  
Ente attuatore: Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

Gli eventi dell'estate 1987 hanno portato al danneggiamento di otto briglie. Notiamo che le quote riportate dalla scheda di Piano sono errate, le quote esatte sono: 542, 545, 555, 560, 570, 588 e 595 m slm. Le schede del 1991 non contengono alcun accenno alla frana di Spriana.

##### 1.1.2 Conseguenze

Aumento del trasporto solido.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

I progettisti descrivono con precisione i dissesti verificatisi ed esistenti nel tratto di alveo considerato e censiscono le opere già realizzate.

Il Genio Civile di Sondrio ha ripristinato due briglie a monte di Arquino, alle quote 497.7 e 501.6 m slm circa. I progettisti fanno notare che le briglie danneggiate nel tratto considerato, a seguito degli eventi del 1987, erano 13. Due di queste ultime sono poste alle quote 618 e 604 m slm e risultano danneggiate (v. Progetto n.4).

La vecchia strada della Valmalenco è interrotta in corrispondenza del vallone di Bedoglio a causa del crollo del ponte ed è in stato di abbandono. Essa è agibile, venendo da monte, solo fino alla quota 620 m slm circa (all'altezza della seconda briglia danneggiata a valle di Scilironi) mentre da valle è praticabile fino a quota 540 (all'altezza della briglia di quota 542 m slm).

I progettisti ritengono che il tratto d'alveo considerato sia di grande interesse naturalistico e ambientale.

#### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* Si ritiene necessario ripristinare l'efficienza delle briglie danneggiate vista anche la necessità di ridurre l'erosione del fondo e delle sponde.

### 2. INTERVENTO PROPOSTO

#### 2.1 Descrizione

Per le tre briglie di quota 595, 588, 570 m slm è prevista la demolizione della muratura in pietrame e malta esistente e la ricostruzione con le dimensioni preesistenti, in cls con soglia sfiorante in blocchi di granito. Per le prime due briglie è anche prevista la costruzione di un muro d'ala per l'intestazione delle spalle e la protezione della sponda.

Per le rimanenti cinque briglie di quota 565, 560, 555, 545, 542 m slm è prevista la demolizione della parte in muratura in cattive condizioni e la ricostruzione con soglia sfiorante in blocchi di granito.

Dove l'alveo non sia scavato nella roccia è prevista la pavimentazione con pietrame di grosse dimensioni per circa 10 m a valle della briglia.

## 2.2 Finalità

Limitazione del trasporto solido e dell'erosione del piede dei versanti.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Le schede prevedono essenzialmente la ricostruzione di parte delle briglie esistenti prima degli eventi dell'estate 1987 che costituivano un insieme organico di opere di sistemazione d'alveo e che debbono essere perciò ripristinate. Rimangono dubbi circa la scelta di intervenire solo su alcune delle 13 briglie danneggiate.  
Le schede inoltre non tengono conto del progetto di sistemazione della frana di Spriana.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessario provvedere alla periodica verifica dell'efficienza delle briglie.
- c) *impatto sull'ambiente* Le briglie debbono essere realizzate con misure di mitigazione in quanto vanno ad inserirsi in un ambiente di pregio naturalistico e ambientale.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti prevedono:

- ripristino delle briglie di quota 511.1, 542, 545, 555, 560 e 565 m slm;
- costruzione di due nuove briglie alle quote 526 e 518 m slm (quote indicative);
- demolizione della briglia di quota 570 m slm;
- demolizione delle briglie di quota 588 e 595 m slm;
- realizzazione di una pista di accesso alle opere consistente nel ripristino della vecchia strada della Valmalenco, in sponda destra: 300 m di pista da ripristinare, 100-150 di pista completamente nuova per raggiungere la terza briglia (570 m slm) in corrispondenza della quale si scenderà nell'alveo con una rampa; in sponda sinistra: rimozione dei massi che ingombrano il sentiero e realizzazione di più rampe per l'accesso all'alveo;
- realizzazione di una scogliera a protezione della pista di accesso fra le briglie di quota 595 e 588 m slm; nel caso in cui non si provveda alla loro ricostruzione;
- ripristino degli argini.

### 3.2 Finalità

Riduzione dell'erosione delle sponde e del trasporto solido.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Le opere previste dai progettisti differiscono da quelle della scheda di Piano.

I progettisti non condividono la successione temporale di realizzazione delle opere stabilita nelle schede di Piano; in particolare, propongono di anticipare l'intervento della scheda ML/5,6/9 (briglia di quota 511.1 m slm) e di eliminare l'intervento ML/5,6/10 (briglia già ripristinata dal Genio Civile di Sondrio) poiché ritengono importante avviare l'operazione di salvaguardia a partire dall'abitato di Arquino dove il Genio Civile di Sondrio ha già costruito le briglie di quota 497.7 e 501.6 m slm circa. Allo stesso scopo propongono la costruzione di due nuove briglie in posizione intermedia fra quelle di quota 511.1 (ML/5,6/9) e 542 m slm.

La ricostruzione delle briglie di quota 595 e 588 m slm è sconsigliata in quanto la loro funzione era probabilmente determinata dalla protezione della strada (inagibile) e del ponte poco a valle (distretto). La loro rimozione potrebbe inoltre valorizzare quel tratto d'alveo.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* I progettisti estendono l'area di intervento della scheda di Piano e tutti gli interventi di progetto sembrano adatti a limitare la causa principale dei dissesti ovvero l'erosione delle sponde e del piede dei versanti. La scelta di integrare le proposte di Piano con la ricostruzione delle briglie danneggiate a partire da Arquino appare condivisibile.  
Le opere previste non sono ancora dimensionate, ma sono stati effettuati i calcoli relativi alla portata liquida in varie sezioni.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessario provvedere alla periodica verifica dell'efficienza delle briglie.
- c) *impatto sull'ambiente* I progettisti non sono d'accordo con quanto riportato dalla scheda di Piano: il sito non è infatti privo di attrattive ambientali e il ripristino della vecchia strada Sondrio-Chiesa

Valmalenco ne potrebbe incentivare la fruizione: l'insieme delle opere è stato predisposto anche al fine di valorizzare quest'area.

d) *misure di mitigazione dell'impatto* I progettisti propongono lo studio in fase esecutiva di scale per pesci nelle spalle delle briglie. E' opportuno il riferimento al Quaderno delle Opere Tipo.

e) *impatto del cantiere* Secondo i progettisti è possibile utilizzare la vecchia strada della Valmalenco. Il cantiere dovrà essere perciò diviso in due parti: la prima al servizio delle prime tre briglie di quota 570, 588 e 595 m slm e la seconda per le restanti briglie. Le arginature saranno riparate contemporaneamente alle briglie.

Il progetto di massima dovrà fornire chiare indicazioni a proposito delle installazioni di cantiere, delle cave o zone di prestito dei materiali da costruzione e del deposito dei materiali di risulta e la successione degli interventi.

f) *coordinamento degli interventi* E' necessario che gli interventi siano coordinati con:

- le opere previste nell'intervento n.3;
- i lavori della deviazione di Spriana, soprattutto nella zona dell'opera di restituzione.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

Il progetto esecutivo interessa un tratto del torrente Mallero compreso tra l'abitato di Scilironi in comune di Spriana e la frazione Arquino in comune di Sondrio.

In questo tratto torrentizio sono presenti n. 13 briglie, tutte danneggiate in modo grave, e due di esse sono state ripristinate dal Genio Civile. La scheda di Piano originariamente indicava la sistemazione prioritaria delle briglie numerate da 1 ad 8. Successivamente, con la stesura del progetto preliminare - di massima e successivamente del definitivo, i progettisti, estendendo lo studio idraulico e geologico a tutto l'alveo, hanno indicato a partire dal progetto definitivo le seguenti priorità di intervento, che compatibilmente con la disponibilità economica attuale sono le seguenti:

- controbriglia della briglia MS134 (realizzata con finanziamenti FIO dal Genio Civile negli anni 90-91): è in cemento armato con rivestimento a valle in pietrame, altezza di 2 metri dalla risega di fondazione con spalle ancorate in roccia; al cantiere si accede con una pista in sinistra idrografica a partire dal ponte di Arquino;
- briglia ML/5,6/9 ed opere complementari: viene ricostruito il tratto centrale della briglia mancante e realizzata una fessura filtrante. A valle della briglia ci sono 6 metri di selciatoone e successivamente grossi blocchi sparsi. Opere complementari sono brevi tratti in destra e sinistra di scogliere;
- briglia C ed opere complementari: briglia nuova a gravità in cls con paramenti verticali e rivestimento a valle in pietrame. A valle della briglia saranno realizzate due scogliere: una, in destra, lunga 10 metri, e l'altra, in sinistra, lunga 28 metri con a fianco la rampa di tipo rustico di risalita dei pesci, costituita da traverse in pietrame e muro di contenimento in cls con paramento a vista rivestito con pietre. In corrispondenza della briglia, sulla partenza della rampa rustica dovranno essere posati un griglione in ferro e una paratoia per impedire il passaggio di grossi sassi in occasione di piene e il passaggio di acqua durante la pulizia della rampa;
- briglia B, controbriglia ed opere complementari: briglia e controbriglia sono in cls, a gravità con paramento verticale, alte rispettivamente 4 e 3 metri e hanno distanza di 15 metri. A valle della controbriglia prosegue il selciatoone di fondo per 6 metri. In destra e sinistra sono previsti tratti di arginatura e la rampa rustica di risalita dei pesci;
- briglia ML/5,6/8, controbriglia ed opere complementari: la briglia n. 8 (esistente) viene ripristinata ed abbassata di 3 metri. Nella parte ricostruita viene realizzata una fessura trapezia. La tipologia della rampa rustica laterale è la medesima dei casi precedenti. La controbriglia è a gravità con paramento verticale con rivestimento a valle in pietrame. A valle della stessa è presente un selciatoone e due tratti di scogliera;
- nuova briglia A: è una nuova opera, a gravità, con paramenti verticali e rivestimento a valle in pietrame e gaveta a tre livelli. E' associata alla realizzazione di un selciatoone, di opere longitudinali e della rampa di risalita dei pesci;
- sistemazione tratto di strada Arquino- Valmalenco: si prevede la sistemazione della vecchia strada fino all'altezza della briglia n. 8. Gli interventi consistono nella sistemazione dei muri di monte in cls con rivestimento in pietrame e la regimazione di alcune vallette.



#### **4.2 Descrizione economica**

Lavori a base d'asta € 1.597.180,30 inclusi € 104.887,32 oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso  
Durata lavori giorni 365 naturali e consecutivi.

#### **4.3 Avanzamento dei lavori**

Le opere sono state completamente realizzate.

## PROGETTO N. 4

### SCHEDA N. ML/5/1 T.Mallero da ponte sulla strada provinciale fino a Scilironi

Comuni interessati:	Spriana, Torre di Santa Maria
Frazioni:	Tornadù, Prato, Scilironi
Località:	Dalla località Scilironi (quota alveo pari a 610 m slm circa) al ponte della S.P. Sondrio-Chiesa V. sul torrente Mallero di quota 715 m slm circa.
Corso d'acqua:	Mallero
Area del bacino tributario:	287 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	560 - 580 m <sup>3</sup> /s
Progettisti:	Ingg. F. Benetti, M. Dell'Andrino, dott. G. Marchetti
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

I due chilometri di alveo compresi approssimativamente fra le quote 610 e 715 m slm sono interessati, da valle verso monte, da:

- A - intensa erosione del piede del versante appena a sud di Scilironi in corrispondenza dell'immissione di un rio in sponda sinistra; sempre in sponda sinistra l'erosione ha interessato il piede dell'accumulo di frana (blocchi di gneiss di grandi dimensioni con scarsa matrice fine) su cui sorge l'abitato di Scilironi creando una scarpata molto ripida; la presenza di una falda freatica accentua lo stato di instabilità;
  - B - incisione di alcune conoidi in sponda sinistra, lungo l'intero tratto, senza interessare però nessun centro abitato: l'intera sponda sinistra alimenta il trasporto solido;
  - C - sovralluvionamenti in particolare in località Prato ove non è più individuabile l'alveo di deflusso ordinario;
  - D - in sponda destra, nella zona dell'abitato di Tornadù, nel luglio 1987, si è verificata una profonda erosione.
- Le opere idrauliche realizzate negli anni precedenti a protezione di Scilironi (una grossa briglia in muratura e, a monte di questa, un argine sulla sponda sinistra esteso fino alla verticale passante per l'abitato di Scilironi) risultano molto danneggiate.

##### 1.1.2 Conseguenze

Innesco di frane che minacciano Scilironi, erosioni di sponda con interessamento di Tornadù.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

I progettisti segnalano delle progressive erosioni di scogliere a carattere precario in sponda sinistra con distacchi di materiale morenico dai versanti in corrispondenza delle località Torchi o Case Torcio (indicata dai progettisti come di notevole valore ambientale), Tornadù e Marveggia. In corrispondenza di quest'ultima sono minacciati un traliccio ENEL e una baita.

I progettisti censiscono le opere esistenti e/o danneggiate:

- il Genio Civile di Sondrio dopo il 1987 ha costruito una scogliera, in sponda destra, che va dall'argine esistente (ponte della S.P.) alla fine dell'abitato di Tornadù;
- poco a monte della località Prato una briglia risulta danneggiata.

I progettisti evidenziano inoltre che la scheda ML/5/1 ignora l'esistenza dei lavori, in corso e in progetto, per l'opera di deviazione di Spriana.

Per l'abitato di Scilironi è attualmente in corso una pratica di vincolo da parte della Sovrintendenza ai Monumenti.

#### 1.3 Analisi di impatto

- a) *necessità dell'intervento* La protezione di centri abitati e di infrastrutture di primaria importanza per la valle impongono la realizzazione degli interventi che comunque debbono integrarsi con le opere di deviazione di Spriana.

## 2. **INTERVENTO PROPOSTO**

### 2.1 **Descrizione**

Sono proposti interventi di completamento delle opere realizzate dopo il 1987. Da valle:

- appena a sud di Scilironi, in corrispondenza dell'immissione del rio in sponda sinistra, stabilizzazione del versante con fascinate, palizzate e ripiantumazione;
- zona di Scilironi, stabilizzazione del fronte dell'accumulo di frana con un muro di pietrame e malta alto 4 m e lungo 150 m, sovrastante selciato inclinato su sottofondo in calcestruzzo alto 2 m e fondazione in calcestruzzo dell'altezza di 1.5 m, drenaggio delle acque meteoriche;
- realizzazione di scogliere nei tratti della sponda sinistra più colpiti dall'erosione e riprofilatura e rinverdimento dei versanti in cui l'erosione superficiale può manifestarsi anche in assenza di erosione al piede;
- ricostruzione della briglia distrutta in località Prato;
- completamento della scogliera in sponda destra sotto Tornadù fino al muro della strada provinciale Sondrio-Chiesa Valmalenco;
- realizzazione di alcune soglie lungo tutto il tratto di alveo considerato.

### 2.2 **Finalità**

Stabilizzazione dell'alveo e controllo dell'erosione al piede e superficiale dei versanti.

### 2.3 **Analisi di impatto**

- a) *efficacia dell'opera*      Benché la causa principale dei dissesti sia individuata nell'erosione delle sponde e del piede dei versanti, le proposte di Piano per Scilironi non prevedono nessun intervento per limitarla ricostruendo, per esempio, la briglia danneggiata a valle dell'abitato. Inoltre, come evidenziano i progettisti, la scheda di Piano non considera il progetto in corso di realizzazione riguardante la frana di Spriana.
- b) *richiesta di manutenzione*      Sarà necessaria una periodica verifica della situazione nelle aree di intervento.
- c) *impatto sull'ambiente*      Si ritiene che sia trascurabile.

## 3. **INTERVENTO DI PROGETTO**

### 3.1 **Descrizione**

Sono previsti:

- a Scilironi: ripristino del versante con muraglione di sostegno in cls rivestito in pietrame impostato sui massi del corpo di frana, impermeabilizzazione con spritz-beton con rete elettrosaldata, ricostruzione della scarpata con cordone vive Praxl (tipo ESS5) e drenaggio a monte; realizzazione di due soglie di fondo (tipo IPT2) e di una briglia di consolidamento (tipo IPT1115) in posizione intermedia fra le due danneggiate di quota 618 e 604 m slm da demolire;
- fra i due ponti: difesa spondale in corrispondenza della località Torchi o Case Torcio con scogliera grezza (con talee) per una lunghezza pari a circa 130 m.

I progettisti ritengono che gli interventi prioritari dovranno essere completati con:

- realizzazione di difese spondali con scogliere in grossi massi con impianto di talee (tipo IPL112) per 200 m e scogliera grezza per 370 m (tipo IPL111) a completamento di quella precedentemente realizzata, rivestimento in pietrame con impianto di talee (tipo IPL133) per 500 m, protezione al piede per 500 m (tipo IPL17);
- scavo e svasso di circa 10000 m<sup>3</sup> per allargamento dell'alveo in sponda destra alla fine di Tornadù;
- ricostruzione della briglia in località Prato e costruzione di una briglia di consolidamento in cls e pietrame (tipo IPT1115);
- rivestimento in pietrame della briglia selettiva di quota 658 m slm circa;
- ricostruzione delle scarpate mediante graticciate (tipo ESS2) di lunghezza totale 400 m; e palizzate con talee (tipo ESS3) di lunghezza totale 200 m;
- ripristino del percorso pedonale Ponte di Spriana-Torchi lungo 2500 m;
- realizzazione di 3 soglie a raso sul fondo alveo (tipo IPT2 );
- demolizione delle due briglie danneggiate di quota 618 e 604 m slm a valle di Scilironi (v. Progetto n.3).

### 3.2 Finalità

Difesa delle sponde dall'erosione, salvaguardia del versante di Scilironi.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

In corrispondenza del versante di Scilironi le differenze sono notevoli. I progettisti valutano le possibili conseguenze della caduta della frana di Spriana: con presa della derivazione davanti a Scilironi, il livello massimo di invaso giungerebbe a quota 650 m slm. In questo caso la scarpata sottostante Scilironi, quasi del tutto sommersa, rischierebbe di scivolare e di occludere l'opera di presa. Di conseguenza i progettisti ritengono necessario integrare la ricostruzione del versante con uno strato impermeabilizzante in modo da limitare (se non impedire) l'infiltrazione all'interno del corpo della frana.

Sempre riguardo al versante di Scilironi i progettisti non trovano adatti gli interventi proposti dalla scheda di Piano poiché non agiscono sulla causa dell'erosione individuata nel crollo delle briglie poste più a valle. Secondo i progettisti la costruzione della briglia non rende più necessaria la stabilizzazione del versante sinistro a valle di Scilironi.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Alcune scelte progettuali andranno approfondite (scelta di difendere in via prioritaria le sponde relative alle località Torchi e Scilironi) anche se tutti gli interventi di progetto sembrano adatti a limitare la causa principale dei dissesti: erosione delle sponde e del piede dei versanti.  
Le opere previste non sono ancora state dimensionate, ma sono stati effettuati i calcoli relativi alla portata liquida e ai parametri del trasporto solido in varie sezioni.  
Il progetto di massima dovrà uniformarsi a tali parametri di dimensionamento.
- b) *richiesta di manutenzione* La manutenzione delle opere andrà coordinata con gli interventi per Spriana.
- c) *impatto sull'ambiente* I progettisti propongono il recupero dell'area compresa fra i due ponti con la realizzazione di un corridoio verde ripariale, riqualificandone l'ambiente.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie.
- e) *impatto del cantiere* Per le opere da realizzarsi nella zona immediatamente sottostante Scilironi i progettisti ritengono che sia possibile utilizzare il cantiere predisposto per la galleria di deviazione del Mallero. Nel tratto superiore tra i due ponti, la sponda destra è facilmente accessibile dalle località Tornadù e Prato; per il raggiungimento della sponda sinistra va realizzata, lungo l'alveo, una strada a partire dal primo tornante di quella per Spriana. Si ritiene in generale che l'impatto dei cantieri sia limitato.
- f) *coordinamento degli interventi* I diversi lavori di questo intervento vanno tra loro coordinati, in quanto interessano un tratto d'alveo piuttosto lungo.  
Inoltre l'esecuzione dell'intervento n.4 dovrebbe:  
- precedere l'esecuzione dell'intervento n.3;  
- tenere conto dell'opera di imbocco, della traversa e della sistemazione d'alveo della deviazione di Spriana.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

Il progetto esecutivo interessa un tratto del torrente Mallero compreso tra il ponte sulla strada provinciale di Torre di Santa Maria e l'abitato di Scilironi in comune di Spriana.

Gli interventi sono concentrati in due settori, e precisamente in corrispondenza dello sperone di Scilironi e limitatamente in corrispondenza della frazione Torchi.

Risalendo il corso d'acqua il primo intervento di progetto riguarda la demolizione dell'esistente briglia censita con la sigla ISMES MS 122B che provoca attualmente il restringimento dell'alveo. Poco a monte di tale intervento, circa 70-80 metri sopra verrà realizzata una nuova briglia in calcestruzzo con paramento a valle rivestito in pietrame e gaveta rivestita in masselli di granito con controbriaglia (intervento 2 ) a circa 15 metri di distanza.

Sulla sponda idrografica destra è previsto un breve tratto di difesa spondale per limitare l'erosione in atto. L'opera idraulica sarà dotata sul lato idrografico sinistro di vasca di risalita dei pesci e rampa rustica. Gli interventi in successione dal n. 3 al n. 6 consisteranno nella realizzazione di n. 4 briglie-soglie, di cui la prima posizionata in

corrispondenza di una briglia pre-esistente che verrà demolita e rifatta. Tali opere sono ubicate nel tratto d'alveo sottostante l'abitato di Scilironi.

L'intervento n. 7 consisterà nella realizzazione di un'arginatura sottostante la frazione di Scilironi per una lunghezza complessiva di circa 35 metri e nella ricostruzione del versante attraverso una progressione di interventi strutturali e poi di ingegneria naturalistica finalizzati alla riprofilatura del versante. A monte dell'abitato di Scilironi saranno realizzati due tratti di trincee drenanti (intervento n. 8) profonde circa 4 metri per l'allontanamento delle acque dal versante. L'intervento 9 interessa la sistemazione spondale idrografica destra con una scogliera di circa 120 metri e la ricostruzione e riprofilatura del versante in corrispondenza delle case Torchi.

#### **4.2 Descrizione economica**

Lavori a base d'asta € 1.325.850,89 inclusi € 102.981,51 oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

Durata lavori giorni 250 naturali e consecutivi. Lavori terminati in data 30 giugno 2003

#### **4.3 Avanzamento dei lavori**

I lavori sono conclusi. Con due perizie l'intervento è stato modificato. Oggetto di modifica sono stati alcuni dimensionamenti della briglia in prossimità dell'imbocco del by-pass di Spriana, la tipologia delle rampe di risalita dei pesci, la demolizione di alcune briglie e il prolungamento della scogliera in località torchi per circa ulteriori 90 metri verso monte.

## PROGETTO N. 5

### SCHEDA N. ML/6/2 Torrente Venduletto

Comuni interessati:	Torre Santa Maria
Frazioni:	
Località:	Prato, Pra' Venduletto
Corso d'acqua:	Venduletto
Area del bacino tributario:	1.6 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	13.6 m <sup>3</sup> /s
Progettisti:	Ingg. F. Valli, M. Erba
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

La scheda di Piano individua in Valle Venduletto due frane attive:

A - è un dissesto di grandi dimensioni (la superficie del dissesto è di circa 1 ha, lo spessore di almeno 5 m), ubicato sul versante destro appena sopra l'alpeggio di Pra' Venduletto. E' caratterizzato da due nicchie di distacco: la principale, a quota 1660 m slm e di larghezza di 60 m circa, è affiancata da una seconda, larga circa 30 m, posta a quota 1610 m slm. Il piede della frana è in corrispondenza della strada consortile per la località Piasci (quota 1530 m slm circa). Il terreno interessato dalla frana è morenico misto a detrito di falda; esistono inoltre numerose venute d'acqua;

B - è un dissesto superficiale, ubicato anch'esso sul versante destro, tra le quote 1730 e 1800 m slm; la superficie del dissesto è valutata in circa 4000 m<sup>2</sup>; il terreno interessato dalla frana è morenico con matrice sabbiosa e trovanti.

Nel corso degli eventi del 1987, una colata fangosa originata dalla frana B (1730 m slm circa) ha trascinato verso il fondovalle buona parte del materiale alluvionale presente in alveo. L'assenza di canalizzazione nella parte terminale del torrente ha permesso alla colata di spostarsi verso destra e colpire le abitazioni della località Prato nonché di investire la strada provinciale Sondrio-Chiesa Valmalenco (quota 666 m slm circa).

Il Genio Civile di Sondrio con i finanziamenti della L. 159/88 ha in corso di attuazione interventi di sistemazione della frana B con palizzate semplici, la costruzione di un sistema di 9 briglie nel tratto fra le quote 1570 e 1730 m slm di larghezza variabile fra 20 e 8 m e di una piazza di deposito in località Pra' Venduletto.

Nei muri d'ala della briglia selettiva posta sul Mallero in località Prato è già stato inserito un tombotto per lo scarico delle acque provenienti dal torrente Venduletto.

##### 1.1.2 Conseguenze

Eventuali colate fangose derivanti dalle due frane (in particolare da quella di dimensioni maggiori) si incanalerebbero nell'alveo del torrente con grande rischio per la strada provinciale e le abitazioni sottostanti (come è accaduto nel 1987).

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e dei progettisti

I progettisti nel riportare lo stato dei dissesti segnalano alcune variazioni rispetto alla descrizione della scheda di Piano:

- il torrente in corrispondenza della conoide tende a divagare; questo fatto unito alla ridotta sezione dei due tombotti di attraversamento della strada provinciale (inferiore a 0.5 m<sup>2</sup>) rappresenta per i progettisti una sicura fonte di rischio (a differenza della scarsa importanza attribuita dalla scheda di Piano);
- a quota 707 m slm circa viene individuata una cava abbandonata di gneiss la cui discarica è attualmente ricoperta da una fitta vegetazione;
- le quote riportate per individuare i dissesti differiscono sensibilmente;
- il volume della frana A è valutato in 20000-50000 m<sup>3</sup>;

- secondo i progettisti, la frana B interessa una superficie di 2000 m<sup>2</sup> contro i 4000 m<sup>2</sup> stimati dalle schede; la presenza di alcune venute d'acqua non individuate dalla scheda di Piano sono considerate dai progettisti causa del dissesto del 1987; a tal proposito il volume della colata del 1987 in corrispondenza della conoide è valutato in 2000-3000 m<sup>3</sup>.

I progettisti inoltre censiscono le opere realizzate dal Genio Civile di Sondrio:

- piazza di deposito a quota 1530 m slm, in località Pra' Venduletto, avente al centro tre muri in cascata collegati da selciatone e briglia terminale a quota 1520 m slm, con capacità di circa 400 m<sup>3</sup>;
- 4 briglie alle quote 1570, 1590, 1620 e 1670 m slm, alte circa 3 m e di larghezza variabile da 10 a 14 m con gaveta a "corda molle";
- due file di palizzate semplici nel corpo della frana B.

In relazione a queste opere, i progettisti avanzano dei dubbi circa la capacità della briglia di quota 1520 m slm di resistere alle valanghe che si possono staccare alla testa del canalone: la valanga è classificata "insolita" nel Catasto Regionale delle Valanghe.

### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* L'ostruzione del tratto terminale dell'alveo impedisce al materiale solido proveniente da monte di scaricarsi nel corso d'acqua principale dando luogo a fenomeni di esondazione e alluvionamento.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

Per i vari dissesti sono previsti i seguenti interventi, da valle verso monte:

Asta torrentizia:

- canalizzazione con argini e soglie in cls rivestito in pietrame del tratto terminale di alveo;
- realizzazione di una piazza di deposito in corrispondenza dell'apice della conoide (800 m slm circa) sopra la località Prato;
- sistemazione del tratto compreso fra le quote 1071 e 1420 m slm con la costruzione di 4 briglie in cls rivestito in pietrame.

Frana A:

- realizzazione di sistemazioni idraulico-forestali comprendenti captazione e regimazione delle acque e interventi di ingegneria naturalistica;

Frana B:

- completamento delle sistemazioni idraulico-forestali comprendenti captazione delle acque, inerbimento, realizzazione di graticciate e/o fascinate sul corpo della frana;

### 2.2 Finalità

Limitazione del trasporto solido e regimazione del tratto di alveo prossimo all'abitato di Prato.

### 2.3 Analisi di impatto

a) *efficacia delle opere* Le opere proposte hanno il fine di impedire l'erosione e di trattenere il materiale eroso mentre non assicurano una sufficiente officiosità del tratto terminale dell'alveo nei riguardi del trasporto solido.

La piazza di deposito, se non correttamente dimensionata, può risultare inefficace.

b) *richiesta di manutenzione* E' necessaria un'attenta manutenzione delle opere di sistemazione dei versanti sia in ragione della natura dell'intervento (bisogna seguire l'attecchimento delle varie specie vegetali) sia in funzione dell'importanza della sua riuscita sulla stabilizzazione delle frane attive. Sarà inoltre necessario predisporre un piano per lo svasso periodico della piazza di deposito.

Per gli altri interventi si ritiene sufficiente valutarne periodicamente l'efficienza.

c) *impatto sull'ambiente* Le principali conseguenze negative, almeno sotto il punto di vista paesaggistico, si hanno per la piazza di deposito e per il rivestimento del tratto di alveo compreso fra le quote 725 e 800 m slm circa.

### 3. INTERVENTO DI PROGETTO

#### 3.1 Descrizione

Le opere previste da valle verso monte sono:

per l'asta torrentizia:

- ricalibratura di 30 m di alveo (scavo e protezione spondale con scogliera) tra la strada provinciale e il Mallero;
- tombotto in c.a. di sezione rettangolare (3 m di larghezza, 1.6 m di altezza e 25 m di lunghezza) per l'attraversamento della strada provinciale;
- ricostruzione dell'alveo per 200 m (dalla strada provinciale a quota 666 fino a quota 730 m slm) con scavo e arginatura con massi a scogliera di altezza 1.2 m;
- briglie e soglie a raso per ridurre la pendenza del fondo tra le quote 666 e 730 m slm;
- piazza di deposito all'apice della conoide a quota 735 m slm, realizzata mediante sbancamento dell'area e costruzione di una briglia a quota 730 m slm larga 35 m;

per la frana A:

- realizzazione di due trincee drenanti (per 240 m complessivi di sviluppo) a partire dalle quote 1660 e 1610 m slm, inerbimento, taglio degli alberi instabili e sistemazione del corpo della frana;

per la frana B:

- costruzione a quota 1710 m slm di una briglia in cls rivestito in pietrame alta 3 m e lunga 12 m;
- realizzazione di palizzate semplici (10 m) alle quote 1720 e 1715 m slm, a completamento delle esistenti, due trincee drenanti (per 80 m complessivi di sviluppo) a partire dalle quote 1715 e 1730 m slm, inerbimento e sistemazione del corpo della frana.

#### 3.2 Finalità

Limitazione del trasporto solido e sistemazione del tratto di alveo prossimo all'abitato di Prato.

#### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

I progettisti propongono per la stabilizzazione della frana B anche una briglia di consolidamento mentre per la frana A il progetto segue la proposta della scheda.

I progettisti non prevedono la sistemazione dell'alveo in quota.

La sistemazione della parte terminale del torrente segue le linee delle proposte di Piano.

#### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia delle opere* Anche se gli interventi proposti appaiono nel loro insieme adatti allo scopo, il dimensionamento della briglia di trattenuta e della relativa piazza di deposito richiederanno la stima del trasporto e del deposito solido. Può essere opportuno un dimensionamento abbondante del fornice del tombotto finale.
- b) *richiesta di manutenzione* E' richiesta la manutenzione delle opere di sistemazione dei versanti (seguire l'attecchimento delle varie specie vegetali). Occorrono indicazioni circa le modalità di svaso delle piazze di deposito (tempi e destinazione del materiale).
- c) *impatto sull'ambiente* Le opere sono di ridotta entità e di conseguenza, il loro impatto è limitato. E' comunque opportuno che vengano illustrate nel progetto misure di inserimento ambientale.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Le misure di mitigazione riguardano gli interventi dell'ultimo tratto del torrente Venduletto. L'impatto visivo della piazza di deposito deve essere mitigato. Per assicurare che le opere in progetto rispettino le condizioni di inserimento ambientale, può essere opportuno fare riferimento alla tipologia del Quaderno delle Opere Tipo.
- e) *impatto del cantiere* I progettisti indicano la via di accesso all'area interessata dall'intervento: per la frana A e la frana B l'accesso avverrà a partire dalle strade consortili poste al loro piede, per la vasca di quota 735 m slm si farà uso di una strada abbandonata. Dovrebbero essere indicati: localizzazione dell'area di cantiere e tipo e quantità dei materiali reperibili in loco.
- f) *coordinamento degli interventi* L'esecuzione dei diversi interventi previsti sul Venduletto deve essere coordinata.



#### **4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO**

##### **4.1 Descrizione tecnica degli interventi**

Il progetto esecutivo interessa il settore medio-basso dell'intero bacino del Torrente Venduletto, a partire da quota 657 m s.l.m. (confluenza nel T. Mallero) fino a quota 735 m s.l.m. (vecchia discarica di cava in coincidenza circa dell'apice del conoide di deiezione). Nel tratto in esame gli interventi consistono nella realizzazione del nuovo tracciato dell'alveo del torrente per complessivi 210 metri di lunghezza, di una vasca di contenimento del materiale con relativa briglia selettiva a quota 735 m s.l.m., e di tredici briglie lungo l'alveo. Nel tratto di alveo di nuova realizzazione sono previsti quattro attraversamenti della pista esistente a corda molla e la costruzione di uno scatolare per l'attraversamento dell'alveo torrentizio sotto la strada provinciale.

Le opere longitudinali sono costituite da una scogliera in massi intasata in terra in sponda sinistra e destra all'alveo del torrente.

##### **4.2 Descrizione economica**

Lavori a base d'asta € 418.846,55 inclusi € 10.845,59 oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

Durata lavori giorni 180 naturali e consecutivi. Lavori terminati in data 30 maggio 2003

##### **4.3 Avanzamento dei lavori**

I lavori sono conclusi. Non ci sono state perizie.

## PROGETTO N. 7

### SCHEDA N. ML/6/1 Torrente Frisigaro (o Dagua)

Comuni interessati:	Torre di Santa Maria
Frazioni:	Scaia, Case Ceve, Crisci, Dagua, Alpe il Barco
Località:	Valle Dagua fra le quote 800 e 1300 m slm
Corso d'acqua:	Frisigaro (o Dagua)
Area del bacino tributario:	4.4 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	28 m <sup>3</sup> /s
Progettisti:	Ingg. F. Valli e M. Erba, dott. G. Merizzi
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

Il torrente scorre in uno stretto alveo, largo 2÷5 m, per circa 4 km. La pendenza media del fondo, da valle fino a 1300 m slm, è pari a circa il 35%, dai 1300 m in su, in corrispondenza delle valli glaciali, passa al 50%.

La scheda individua smottamenti e scivolamenti di blocchi, massi, ciottoli e ghiaie in frazione fine abbondante che interessano con continuità entrambe le sponde (1550 m circa) e hanno dimensioni trasversali variabili fra qualche metro e il centinaio di metri. I dissesti sono causati dall'erosione al piede dei versanti a opera del torrente. Ampie aree di frana potenziale possono coinvolgere alcuni abitati.

Pur non essendo riportate in dettaglio sulla scheda, le aree di dissesto si trovano, indicativamente, fra le quote:

- 850 e 860 m slm (sponda destra, sotto Scaia e Cristini);
- 910 e 940 m slm (sponda destra, sotto Scaia);
- 990 e 1220 m slm (entrambe le sponde, sotto Case Ceve e Dagua);
- 1200 m slm (immissione di un canalone in sponda sinistra);
- 1250 m slm (immissione di un canalone in sponda destra);
- 1330 m slm (entrambe le sponde).

##### 1.1.2 Conseguenze

Le aree dissestate si possono estendere fino a coinvolgere gli abitati di Scaia, Case Ceve e Dagua.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e dei progettisti

I progettisti evidenziano alcune variazioni nello stato dei dissesti rispetto alla descrizione delle schede di Piano e descrivono alcuni dei danni conseguenti agli eventi del 1987. Procedendo da valle verso monte:

- il ponte della provinciale Sondrio-Chiesa Valmalenco a quota 774 m slm fu distrutto nel 1987 e subito ricostruito (luce di larghezza 11 m, altezza dell'intradosso 4.5 m);
- la passerella a quota 785 m slm fu distrutta nel 1987 e subito ricostruita (luce di larghezza 10.5 m, altezza 4.5 m);
- le case a quota 785 m slm in sponda destra sono state danneggiate nel 1987;
- la discarica di smarino della galleria di derivazione idroelettrica, fra le quote 910 e 940 m slm in sponda destra, è stata erosa al piede provocando una frana in materiale sciolto di circa 1500-2000 m<sup>3</sup>;
- la briglia in muratura di pietrame a secco, a quota 980 m slm, è scalzata dall'erosione;
- a quota 1010 m slm ci sono movimenti franosi in sponda sinistra;
- fra le quote 1020 e 1050 m slm esistono accumuli di frana in sponda sinistra e destra;
- a quota 1065 m slm ci sono movimenti franosi in sponda sinistra;
- a quota 1080 m slm ci sono movimenti franosi in sponda sinistra con detriti che invadono l'alveo;
- fra le quote 990 e 1200 m slm sono evidenti alcune venute d'acqua in corrispondenza di una paleofrana in sponda sinistra;
- a quota 1125 m slm i detriti provenienti da una vallecchia in sponda destra invadono l'alveo;
- a quota 1180 m slm si ha una frana in sponda destra;

- le case del paese di Dagua a quota 1250 m slm hanno subito dei danni nel 1987 per lo scivolamento della coltre morenica;
- in corrispondenza dell'immissione delle piccole valli glaciali (fra le quote 1220 e 1240 m slm) si hanno numerosi accumuli di detrito che in alcuni punti invadono l'alveo.

### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* Le condizioni di dissesto generalizzato (smottamenti e scivolamenti che in alcuni tratti possono interessare ampie porzioni di versante e che alimentano un notevole trasporto solido) e il probabile coinvolgimento di abitati rende necessario intervenire sui dissesti. L'entità del trasporto solido non è valutata anche se i danni subiti dalle infrastrutture viarie nel 1987 fanno ritenere necessario il suo controllo.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

La scheda prevede di intervenire sui dissesti compresi fra le quote 800 e 1100 m slm, rimandando a un secondo tempo gli interventi sulle aree dissestate più a monte, con:

- costruzione di una serie di briglie in blocchi di cls e malta di cemento posizionate in punti adatti e distanti fra loro 30 - 100 m, i blocchi saranno gettati a pie' d'opera con lati 1-1.5-2 m;
- collocazione di massi naturali a monte e a valle delle briglie come riempimento e raccordo con il fondo alveo preesistente;
- protezione delle sponde e sostegno dei versanti in frana fra le quote 840-900 e 980-1110 m slm con massi, naturali o artificiali, intasati da materiale grossolano e tout venant e inerbiti; la lunghezza complessiva del tratto di alveo da difendere è pari a 700 m;
- terrazzamento dei versanti in frana con tout venant con pendenze variabili (intorno a 1:1.5) e loro inerbimento; per fronti molto estesi si realizzeranno delle berme per aumentare la stabilità del pendio.

Gli interventi integrativi ove necessita la trattenuta di massi e materiale grossolano consisteranno nell'installazione di un reticolo di travi metalliche (maglia 30x30 cm circa) con funzione di briglie "autoformanti".

### 2.2 Finalità

Controllo e riduzione degli scosciamenti e del trasporto grossolano, limitazione del rischio per gli abitati posti nelle aree potenzialmente in frana fra le quote 800 e 1100 m slm.

### 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Le informazioni della scheda non sono sufficienti per consentire di valutare se l'insieme degli interventi è idoneo a difendere gli abitati di Scaia, Case Ceve e Dagua. La quota massima di intervento pari a 1100 m slm sembra comunque insufficiente per un'efficace difesa di Dagua.
- b) *richiesta di manutenzione* Le opere previste possono subire danni in corrispondenza di piene importanti. Si ritiene pertanto opportuno verificarne periodicamente l'efficienza.
- c) *impatto sull'ambiente* Le opere previste appaiono facilmente mimetizzabili e hanno estensione limitata. I problemi maggiori di impatto saranno relativi all'apertura delle piste e dei cantieri.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

Gli interventi proposti sono i seguenti:

- a quota 805 m slm, in corrispondenza di un tratto di alveo con pendenza 14 %, briglia di consolidamento alta 5 m (tipo IPT11122) con capacità di ritenuta 3000 m<sup>3</sup>, pista di servizio larga 3.5 m e lunga 120 m che dall'argine destro a quota 784 m slm raggiunge l'opera in oggetto;
- a quota 920 m slm in corrispondenza della discarica di smarino, briglia di consolidamento (tipo IPT11114),
- fra quota 920 e 940 m slm in corrispondenza della discarica di smarino, protezione della sponda destra con gabbionate rinverdate (tipo IPL14), alte 2 m e lunghe 300 m,

- a quota 980 m slm rifacimento di una briglia distrutta alta 5 m (tipo IPT11114),
- a quota 1010, 1030, 1040, 1065, 1080 m slm in corrispondenza dei movimenti franosi, 5 briglie di consolidamento (tipo IPT11114),
- a quota 1080 m slm in corrispondenza dei movimenti franosi in sponda sinistra, realizzazione di due trincee drenanti parallele fra loro e perpendicolari alla frana, canali di scarico in alveo in corrispondenza delle venute d'acqua, protezione della sponda destra con gabbionate (tipo IPL 14) alte 2 m e lunghe 150 m;
- a quota 1125 m slm briglia di consolidamento (tipo IPT11114) lunga 10 m e alta 5 m subito a valle della conoide della vallecola che, in sponda destra, invade l'alveo con materiale detritico; realizzazione sul versante in frana di due file di palizzate semplici (tipo ESS3) di lunghezza 40 m; protezione della sponda destra con gabbionate rinverdate (tipo IPL 14) alte 2-3 m e lunghe 50 m; nella vallecola sarà realizzata una briglia lunga 4 m;
- a quota 1180 m slm briglia di consolidamento della frana in sponda destra (tipo IPT11114);
- a quota 1220 e 1240 m slm briglie selettive a pettine alte 4 m in grado di resistere all'impatto di una valanga e con la funzione di difesa delle opere di valle dal materiale trasportato dalle valanghe; pista di accesso alle briglie a partire dall'abitato di Dagua.

I progettisti segnalano l'opportunità di effettuare ulteriori interventi di consolidamento dell'alveo e delle sponde che consentano di raggiungere un maggior grado di sicurezza nei confronti dei diffusi fenomeni di dissesto.

### 3.2 Finalità

Ridurre il trasporto solido, stabilizzare le frane attive e trattenere il materiale trasportato dal torrente a monte della conoide.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

I progettisti realizzano briglie, difese spondali e sistemazioni dei versanti secondo metodologie differenti da quelle previste dal Piano Valtellina. L'estensione delle aree difese risulta inoltre differente. Viene infine posto rimedio a situazioni di dissesto non evidenziate dalla scheda di Piano.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Gli interventi sono descritti e localizzati con sufficiente precisione anche se la relazione dovrà essere integrata con i parametri di progetto quale ad esempio la stima della portata solida. Sono riportati i dimensionamenti delle briglie selettive di quota 1220 e 1240 m slm.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessario provvedere alla periodica verifica dell'efficienza delle opere, in particolare le briglie selettive dovranno essere periodicamente liberate del materiale trattenuto che, secondo i progettisti, potrebbe avvenire anche con l'aiuto degli abitanti di Dagua.
- c) *impatto sull'ambiente* Le dimensioni delle opere in progetto non sono esattamente definite, ma la loro estensione e tipologia fanno ritenere che il loro impatto sia maggiore di quello delle opere previste dal Piano. L'adozione, per la maggior parte di esse, degli schemi del Quaderno delle Opere Tipo ne rende accettabile l'inserimento ambientale.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie.
- e) *impatto del cantiere* I progettisti prevedono che la realizzazione delle sistemazioni avvenga a partire da monte. Le macchine necessarie saranno trasportate a quota 1240 m slm con un elicottero e da lì si procederà alle sistemazioni spostandole via via verso valle lungo l'alveo del torrente. Il progetto di massima dovrà specificare la successione delle operazioni, la necessità di materiali e la durata dei lavori.
- f) *coordinamento degli interventi* L'esecuzione dell'intervento è autonoma in quanto non interferisce con altre sistemazioni.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

La progettazione è allo stadio del definitivo. Essa consiste nella realizzazione di opere longitudinali (argini) in continuità con le opere esistenti in prossimità della strada provinciale in località Astrico per circa 100 metri, nella realizzazione di una briglia selettiva a quota m 830 s.l.m., nella realizzazione a monte della stessa di una vasca con capacità di contenimento di circa 5.000 metri cubi di materiale e nella prosecuzione verso monte di ulteriori opere di difesa (scogliere in destra e sinistra) per altri 90 metri fino a raggiungere la briglia esistente a quota 900 metri. Tutte le

opere sono realizzate con una pista di accesso di cantiere a carattere permanente che consentirà la periodica manutenzione delle briglie. A quota 1240 m è invece prevista una briglia a pettine con funzioni antivalanga. Nel tratto intermedio del versante ove è presente la paleofrana in sponda idrografica sinistra non sono per ora previsti lavori in attesa di ottenere dati geologici attraverso una campagna di indagine geofisica, misure GPS, due sondaggi e monitoraggio distometrico nel versante.

#### **4.2 Descrizione economica**

Lavori a base d'asta indicativamente € 750.000,00 inclusi oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso non ancora quantificati.

#### **4.3 Avanzamento dei lavori**

Le opere sono in fase di completamento. Attualmente è stato realizzato circa il 50% degli interventi previsti.

## PROGETTO N. 8

### SCHEDA N. ML/6/3 Torrente Valle Sora

Comuni interessati:	Torre Santa Maria
Frazioni:	Contrada Conti
Località:	Val Sora da quota 830 m slm fino a 1200 m slm, in corrispondenza della strada provinciale per Chiesa Valmalenco
Corso d'acqua:	Sora
Area del bacino tributario:	0.35 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	5.4 m <sup>3</sup> /s
Progettista:	Ing. F. Bogetti, dott. G. Vitale
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

## 1 DISSESTO

### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

#### 1.1.1 Descrizione

La Val Sora è stata sede di attività estrattiva. Sono infatti presenti due cave, ora abbandonate a quota 1045 m slm (cava di serpentino) e 1200 m slm (cava di marmo).

Nel tratto di alveo compreso tra le due cave le pareti rocciose sono intensamente degradate e fratturate; i depositi di materiali e i detriti caduti in alveo sono in equilibrio precario.

Durante gli eventi del 1987, la discarica di materiale della cava di serpentino posta a quota 1045 m è stata erosa al piede. I detriti asportati, sotto forma di colata detritica, hanno inciso l'alveo del torrente e più a valle, in Contrada Conti, hanno provocato il sovralluvionamento della conoide danneggiando alcune abitazioni e bloccando la strada provinciale Sondrio-Chiesa Valmalenco.

Il Genio Civile di Sondrio ha attuato una serie di interventi (L.R. 20/87 e L.R. 159/88) volti alla regimazione idraulica del torrente, soprattutto nel tratto terminale della conoide (briglie, piazza di deposito a monte della strada provinciale attraversata con tombotto e savanella), alla salvaguardia degli abitati e alla stabilizzazione del versante (pennello-barriera paramassi in corrispondenza dell'apice della conoide, barriera paramassi di tipo rigido sul versante destro tra la cava di serpentino e la conoide, opera di contenimento del piede della discarica con gabbionate).

#### 1.1.2 Conseguenze

Formazione di colate detritiche ed esondazioni con rischio per l'abitato di Contrada Conti e la strada provinciale per Chiesa Valmalenco.

### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

La situazione del dissesto risulta modificata dagli interventi per la protezione e stabilizzazione del versante destro della valle (barriere paramassi, gabbionate) operati dal Genio Civile di Sondrio nel tratto compreso tra la strada e la vecchia cava di serpentino.

### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* La Tav.1.4 ("Carta litologica e dei dissesti") e la "Carta del dissesto idrogeologico e della pericolosità" del Piano Valtellina segnalano che l'abitato di Contrada Conti è sito in un'area dissestata e allagabile. Oltre agli interventi per la stabilizzazione dei versanti è giustificata la trattenuta del materiale prima del conoide.

## 2 INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

Il Piano prevede il completamento delle opere avviate dal Genio Civile di Sondrio:

- regimazione del tratto di alveo compreso tra la strada provinciale e il torrente Mallero con sezione artificiale trapezia in calcestruzzo rivestito di pietrame e fondo scalinato con sogliette;
- sistemazione del tratto apicale di conoide con sponde in calcestruzzo rivestito di pietrame che ingloba le soglie esistenti;
- svaso dell'alveo del torrente tra le quote 1050 e 1200 m slm;
- costruzione di due serie di barriere paramassi di tipo elastoplastico sulla sponda destra del tratto compreso tra l'apice della conoide e la cava abbandonata di serpentino per una lunghezza totale di 100 m.

## 2.2 Finalità

Stabilizzazione dei versanti, regimazione del torrente e riduzione della sua area di divagazione, protezione da caduta massi.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia delle opere* Gli interventi proposti sono adatti per il risanamento dei dissesti in atto.
- b) *richiesta di manutenzione* Le opere proposte hanno una limitata richiesta di manutenzione.
- c) *impatto sull'ambiente* Le principali conseguenze negative, almeno sotto il punto di vista paesaggistico, sono date dal rivestimento del tratto di alveo compreso fra la strada provinciale e l'immissione nel torrente Mallero.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

Il progettista propongono:

- regimazione del tratto terminale dell'alveo a valle della strada provinciale (circa 140 m) con arginature e 5 briglie di 4 m di altezza realizzate in grossi blocchi e pietrame intasati con betoncino, al fine di ridurre la pendenza dell'alveo dal 35 al 20%;
- realizzazione di una piazza di deposito del materiale solido trasportato (tipo IPG2) fra le quote 860 e 880 m slm, di dimensioni in pianta di circa 30 x 30 m e argini di altezza massima di ritenuta di 6 m per una capacità di invaso di 3000 m<sup>3</sup>;
- ripristino di due briglie esistenti:
  - all'apice della conoide a quota 900 m slm, in calcestruzzo;
  - a quota 1000 m slm, in gabbioni;
- svaso dell'alveo esteso a tutto il tratto di torrente compreso tra la strada provinciale (829 m slm) e la cava di marmo (1200 m slm); i detriti a valle della cava di serpentino (1050 m slm) debbono essere rimossi e parzialmente utilizzati per riempire lo scavo della cava;
- barriere paramassi in sponda destra a integrazione delle esistenti (tipo ISM2);
- disgaggi e/o chiodature dell'ammasso roccioso nel caso in cui il rilievo strutturale in corso li imponga.

Non è data la valutazione economica dell'intervento.

### 3.2 Finalità

Stabilizzazione dei versanti, regimazione del torrente con riduzione della sua area di divagazione e limitazione del trasporto solido tramite trattenuta.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Il progettista ritiene necessario agire direttamente sul trasporto solido laddove gli interventi di Piano mirano principalmente a ridurre l'apporto di materiale. Sono proposte quindi modifiche e integrazioni, la più importante delle quali è la costruzione di una piazza di deposito del trasporto solido in corrispondenza dell'apice della conoide; la pulizia dell'alveo viene inoltre estesa fino alla cava di marmo a quota 1200 m slm e le briglie e gli argini vengono realizzati con materiali di minor impatto visivo.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia delle opere* L'ordine di grandezza del volume di trasporto solido calcolato dal progettista è ritenuto accettabile (giudicato variabile 2000 e 3500 m<sup>3</sup>) e la piazza di deposito dovrebbe essere in grado di trattenere quasi tutto il trasporto solido convogliabile dalla piena centennale.

- b) *richiesta di manutenzione* Il progetto potrà essere integrato con disposizioni per le manutenzioni della piazza di deposito (asportazione dei tronchi trascinati dalla corrente, sgombrò dei massi più ingombranti, manutenzione delle gavete, ecc.). Viene indicata la strada utilizzabile dai mezzi per arrivare alla piazza di deposito.
- c) *impatto sull'ambiente* Il progettista ritiene che la realizzazione delle 5 briglie in blocchi e pietrame sia da preferire, dal punto di vista paesaggistico, a quella dei manufatti in calcestruzzo rivestito in pietrame.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Le misure di mitigazione riguardano gli interventi dell'ultimo tratto del torrente. L'impatto visivo della piazza di deposito dovrebbe essere mitigato anche con il ricorso agli schemi proposti dal Quaderno delle Opere Tipo.
- e) *impatto del cantiere* Il progettista dovrà fornire informazioni sulla disposizione dei cantieri.
- f) *coordinamento degli interventi* Gli interventi nella Val di Sora riguardano un'area ristretta e omogenea e vanno tra loro coordinati.

#### **4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO**

##### **4.1 Descrizione tecnica degli interventi**

Il progetto esecutivo di sistemazione idraulica ed idrogeologica del torrente Valle Sora in comune di Torre di Santa Maria prevede :

1. (a monte) la realizzazione di un vallo con funzioni di pennello/barriera paramassi a quota m. 1050 circa poco distante dalla zona di ex cava; la realizzazione di una nuova briglia e la ricostruzione e sistemazione delle briglie in gabbioni tra la zona di cava e la prima barriera a quota maggiore;
2. (a valle) la sistemazione del tratto di alveo a valle della controbriglia a quota m 900; la realizzazione della sacca a lato della strada comunale e la sistemazione del primo tratto di alveo a valle del tombotto di attraversamento sulla strada provinciale.

##### **4.2 Descrizione economica**

L'importo dei lavori di progetto, inclusi oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso è di € 438.988,27 .

I lavori sono previsti in 300 giorni naturali e consecutivi a decorrere dal 6 novembre 2003, data di consegna e inizio.

##### **4.3 Avanzamento dei lavori**

Le opere sono state completamente realizzate.



## PROGETTO N. 9

**SCHEDA N.** **ML/1,2/2 ML/2/29 Torrente Mallero dal cimitero di Chiesa Valmalenco fino al ponte sulla strada provinciale di Torre Santa Maria**

Comuni interessati: Caspoggio, Chiesa Valmalenco  
Frazioni:  
Località: Alveo del torrente Mallero dal cimitero di Chiesa al ponte di Torre Santa Maria  
Corso d'acqua: Torrenti Mallero e Lanterna  
Area del bacino tributario: 211 km<sup>2</sup>  
Portata di progetto: 472 m<sup>3</sup>/s  
Progettisti: Ingg. A. Baggini, C. Scenini, D. Mazza, dott. A. De Pascalis e prof. Francani  
Ente attuatore: Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

Sono riconosciute 7 situazioni di dissesto:

A - sponda sinistra del torrente Mallero a quota 795 m slm circa, erosione al piede delle arginature in muratura mista di pietrame e calcestruzzo: il primo tratto (40 m) è in parte ruotato verso l'alveo e in parte crollato per cedimento delle fondazioni, del secondo tratto (34.5 m) 20 m sono inclinati verso l'alveo e 14.5 m sono gravemente lesionati;

B - sponda destra del torrente Mallero fra le quote 793-805 m slm circa, erosione al piede, per un tratto lungo 218 m su complessivi 371 m, delle arginature in muratura di pietrame e malta con fondazioni in calcestruzzo (altezza fuori terra variabile da 2 a 5 m e larghezza pari a 3 m);

C - sponda destra del torrente Mallero fra le quote 812-830 m slm circa, erosione al piede, per un tratto lungo 35 m, delle arginature in pietrame con fondazioni in calcestruzzo (altezza fuori terra e larghezza pari a 3 m);

D - sponda destra (a monte) e sinistra (a valle) del torrente Mallero in località Castello, erosioni al piede e di sponda in corrispondenza dei due meandri con distruzione delle arginature (in blocchi naturali cementati in destra e gabbionata in sinistra) e franamento di complessivi 6500 m<sup>3</sup> di terreno morenico e detrito di falda, i dissesti sono tuttora attivi e quello in sponda sinistra rischia di coinvolgere la strada Chiesa-Sondrio;

E - alveo del torrente Mallero a quota 879 m circa; crollo parziale per 15 m di una briglia in muratura e pietrame, alta 2.5 m e larga 44;

F - sponda sinistra del torrente Mallero in località Albertazzi (Caspoggio); smottamento di materiale incoerente morenico (950 m<sup>3</sup> circa) causato dal ruscellamento delle acque superficiali con conseguente danneggiamento di una briglia in pietrame a mezza costa, lesionamento di un muro di sponda in cls da attribuire all'azione del Mallero; il dissesto è tuttora attivo e rischia di coinvolgere la strada provinciale Sondrio-Chiesa (parte del muro di contenimento si trova in frana);

G - sponda sinistra del torrente Mallero fra la confluenza del torrente Lanterna nel Mallero e il ponte Sifone (Vizzola); la fondazione dell'argine di altezza fuori terra 2 m circa e spessore 0.75 m, è stata erosa con conseguente cedimento dell'opera per un tratto pari a 120 m, solo 20 m di argine in prossimità del ponte sono in buone condizioni.

##### 1.1.2 Conseguenze

Condizioni di dissesto diffuso che interessa vaste aree, con frane attive o potenziali che possono coinvolgere la rete viaria e alcune aree abitate.

Le condizioni delle difese spondali e delle arginature potrebbero peggiorare in assenza di interventi.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e dei progettisti

I progettisti fanno riferimento alle schede di Piano n. ML/1,2/2 che si riferisce al dissesto E e ML/2/29 che riguarda il dissesto G: non evidenziano nessuna sostanziale variazione, alle condizioni dell'alveo in Chiesa Valmalenco, ma sottolineano la presenza di venute d'acqua, di ruscellamento delle colature delle strade e di rii divergenti sotto l'abitato di Caspoggio.

Inoltre i progettisti evidenziano la pericolosità dell'area considerata non solo in rapporto all'immissione del torrente Lanterna nel Mallero, ma anche alla vicinanza del Rovinone del Curlo.

### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* La vicinanza dei dissesti a zone abitate e a infrastrutture rende necessario l'intervento.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

Sono sottoposti a intervento i dissesti D, E, F e G:

D - protezione della sponda sinistra con muri a gravità in calcestruzzo gettati in opera e risagomatura dell'alveo con spostamento del materiale dalla parte interna del meandro alla parte esterna a protezione del piede del muro a gravità;

- collocazione di massi naturali del posto su entrambe le sponde con funzione di sostegno dei terrazzamenti (in sponda sinistra) e di protezione contro l'erosione al piede (in sponda destra);
- rifacimento dei terrazzamenti e rivestimento con geotessuto e strato vegetale;
- realizzazione o potenziamento delle cunette di drenaggio della strada;

E - ripristino della briglia;

F - rifacimento, inerbimento e piantumazione e protezione al piede dei terrazzamenti;

- drenaggio delle acque superficiali lungo il muro di contenimento della strada provinciale e smaltimento nel Mallero;

G - ripristino dell'argine in calcestruzzo rivestito in pietrame previa demolizione delle strutture danneggiate.

In una fase successiva saranno realizzate le sottomurazioni degli argini danneggiati (dissesti A, B e C) e la sistemazione conclusiva del dissesto D.

### 2.2 Finalità

I singoli interventi sono indirizzati a:

D - regolarizzare la corrente, stabilizzare i terrazzamenti e il terreno sotto la strada provinciale Chiesa-Sondrio;

E - ridurre il trasporto solido e l'erosione delle sponde;

F - smaltire le acque superficiali nel torrente Mallero e rimodellare il versante;

G - impedire l'erosione della sponda.

### 2.3 Analisi di impatto

a) *efficacia dell'opera* Gli interventi previsti non sono descritti e localizzati con precisione.

Comunque le opere previste sembrano per tipologia adatte a sanare i dissesti in atto.

b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria la manutenzione dei terrazzamenti e degli interventi di inerbimento e piantumazione.

c) *impatto sull'ambiente* La maggior parte degli interventi riguarda sistemazioni e risagomature il cui impatto sarà prevedibilmente positivo. Le opere in calcestruzzo saranno correttamente inserite nell'ambiente.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti intervengono solo sui dissesti E e G, prevedendo per essi:

E - ripristino della briglia di quota 880 m slm;

G - difesa di tutta la sponda sinistra con scogliera rinverdita alta 3.5 m.

Per la costruzione della scogliera l'unica opera provvisoria necessaria sarà una pista provvisoria in alveo mentre per ricostruire la briglia sarà necessario prolungare fino all'alveo una pista esistente in fregio all'alveo in sponda destra.

### 3.2 Finalità

Protezione della viabilità lungo la Sondrio-Lanzada e ripristino della briglia a quota 880 m slm con conseguente stabilizzazione dell'alveo e riduzione dell'erosione.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

I progettisti intervengono solo sui dissesti E e G. Per l'intervento di cui alla lettera G preferiscono realizzare la difesa spondale con una scogliera piuttosto che con un argine in calcestruzzo rivestito in pietrame al fine di ridurre l'impatto ambientale.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Le opere sembrano adatte al controllo dei dissesti considerati dai progettisti: sarebbe opportuno verificare che la pericolosità degli altri dissesti (A, B, C, D, F) non comprometta l'efficacia dell'intervento nel suo insieme.  
Le opere appaiono dimensionate idraulicamente nei riguardi delle portate liquide e solide e dei tiranti idrici.
- b) *richiesta di manutenzione* Saranno limitate al controllo dell'efficienza della briglia e dell'attecchimento della vegetazione con cui sarà mimetizzata la scogliera.
- c) *impatto sull'ambiente* Sarà limitato alla fase di realizzazione della scogliera e della briglia, in particolare alla realizzazione delle piste di accesso alle aree di intervento.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* La compatibilità ambientale degli interventi richiede che la tipologia delle opere sia definita secondo le prescrizioni del Quaderno delle Opere Tipo.
- e) *impatto del cantiere* L'impatto del cantiere sarà limitato alla necessità di accedere alle aree di intervento: si dovrà specificare la localizzazione del cantiere, la successione delle operazioni, le modalità di approvvigionamento dei materiali e la durata dei lavori.
- f) *coordinamento degli interventi* Gli interventi di sistemazione dell'alveo del Mallero nel comune di Chiesa V. e del Lanterna vanno fra loro coordinati.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

L'intervento di riassetto idrogeologico interessa un tratto dell'asta del torrente Mallero nella porzione compresa tra il cimitero di Chiesa Valmalenco e il ponte sulla strada provinciale di Torre Santa Maria in continuità con gli interventi a monte compresi da altre schede di Piano. Il progetto prevede la realizzazione di difese spondali elastiche in sinistra idrografica del torrente Lanterna in corrispondenza della confluenza Mallero - Lanterna per una lunghezza di circa 300 metri lineari, il consolidamento della briglia a quota m 880 s.l.m. in loc. Castello e la realizzazione di difese spondali rigide con arginature in cls con paramento in pietrame per una lunghezza di circa 170 metri lineari in corrispondenza del dissesto in località Serleveggi, in sponda idrografica destra del t. Mallero, di una modesta regimazione dello sbocco del T.Giumellini e l'allontanamento delle acque di ruscellamento a monte della nicchia.

### 4.2 Descrizione economica

L'importo dei lavori di progetto è di € 876.169,13 inclusi oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso € 34.148,13. I lavori sono previsti in 540 giorni naturali e consecutivi. Al momento non ci sono state sospensioni o altro. Pertanto il termine contrattuale è gennaio 2004

### 4.3 Avanzamento dei lavori

Le opere sono state completamente realizzate e collaudate.

## PROGETTO N. 10

### SCHEDA N. ML/2/10 Torrente Secchione

Comuni interessati: Chiesa Valmalenco

Frazioni:

Località: Tratto terminale del torrente Secchione: dalla località Sasso (1040 m slm circa) alla quota 1200 m slm

Corso d'acqua: Secchione

Area del bacino tributario: 5.6 km<sup>2</sup>

Portata di progetto: 32 m<sup>3</sup>/s

Progettisti: Ingg. F. Valli e M. Erba, dott. G. Merizzi

Ente attuatore: Provincia di Sondrio

## 1 DISSESTO

### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

#### 1.1.1 Descrizione

Il torrente Secchione, nel corso degli eventi alluvionali del 1987, ha prodotto alcuni dissesti in corrispondenza del tratto lungo circa 350 m, compreso tra la località Sasso (1000 m slm circa) e il terrazzo morfologico situato a quota 1200 m slm circa.

I dissesti consistono in:

A - sovralluvionamento nel tratto appena a monte di Chiesa Valmalenco;

B - esondazione in località Sasso;

C - erosione al piede della sponda destra in corrispondenza della discarica della cava di serpentinite Gaggi (1200 m slm).

Il Genio Civile di Sondrio ha effettuato alcuni interventi di regimazione idraulica (L.R. 20/87):

- briglie, soglie e arginature nel tratto compreso tra la strada per Primolo e l'albergo Amilcar di Chiesa in Valmalenco;

- briglie e arginature in sponda destra in prossimità della discarica Gaggi per stabilizzare il piede del versante.

Sono state complessivamente realizzate 5 briglie.

#### 1.1.2 Conseguenze

Esondazione in località Sasso e sovralluvionamento del tratto di alveo appena a monte di Chiesa Valmalenco.

### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e dei progettisti

La meccanica dei fenomeni del 1987 è meglio descritta dai progettisti; in particolare l'esondazione è stata causata dall'occlusione della luce del ponte della strada per Primolo (1127 m slm) provocata dalla colata di detrito alimentata dalla discarica di cava posta a monte.

I progettisti suddividono il tratto di torrente in tre zone:

- zona inferiore (tra i ponti di quota 999.6 e 1070 m slm);

- zona intermedia (tra i ponti di quota 1070 e 1127 m slm);

- zona superiore (tra il ponte di quota 1127 e la cava di serpentino a quota 1200 m slm).

I progettisti rilevano le nuove opere realizzate dal Genio Civile:

- zona inferiore: un selciato di fondo in corrispondenza del ponte di quota inferiore, una briglia alta 2 m poco più a monte, un argine in sponda sinistra fino alla passerella posta a quota 1015 m slm e, da essa in poi, un argine in sponda destra, due briglie alte circa 3.5 m a quota 1055 e 1062 m slm;

- zona intermedia: argine in sponda destra alto al massimo 5 m, mentre la sinistra risulta difesa solo per alcuni brevi tratti da scogliera in massi ciclopici e da muri in pietrame; contrariamente a quanto indicato dalla scheda, in questo tratto non sono state realizzate briglie;

- zona superiore: una briglia alta 5 m a quota 1177 m slm, un argine in sponda destra a protezione della discarica e un breve argine in sponda sinistra.

I progettisti rilevano i seguenti dissesti:

- zona inferiore: erosione della sponda sinistra fra la passerella e la quota 1035 m slm per una lunghezza di circa 50 m. In questa zona la pendenza dell'alveo è del 35%. Essendo l'alveo pensile, un'esondazione in questo tratto minaccerebbe l'abitato di Sasso vanificando la protezione dell'argine posto più a valle;
- zona intermedia: in questo tratto la pendenza di fondo passa dal 35% circa del tratto inferiore al 50% fra le quote 1070 e 1090 m slm, per poi ridursi al 40% a monte di quota 1090 m slm; nel tratto di maggiore pendenza, lungo circa 45 m, le sponde sono erose e le fondazioni dell'argine in destra sono scalzate e lesionate; nel tratto di minore pendenza il torrente erode la sponda sinistra; in caso di piena, essendo l'alveo pensile, le esondazioni in sinistra idrografica potrebbero minacciare le abitazioni e la strada;
- zona superiore: erosione delle sponde e possibile occlusione della luce del ponte da parte del materiale trasportato.

### 1.3 Analisi di impatto

- a) *necessità dell'intervento* Il rischio di esondazione con coinvolgimento del centro abitato di Sasso ed eventualmente della stessa Chiesa Valmalenco giustifica l'intervento.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

Gli interventi riguardano il tratto d'alveo compreso fra le quote 990 e 1200 m slm circa, lungo circa 600 m. E' previsto il completamento delle arginature e del sistema di briglie già realizzati dal Genio Civile. Per limitarne l'impatto visivo, viene proposto di rivestire i muri e le briglie con pietrame locale. Questi interventi presuppongono che il dissesto alla discarica Gaggi sia stato completamente sanato dal muro di contenimento realizzato dal Genio Civile.

### 2.2 Finalità

Riduzione della capacità erosiva mediante correzione della pendenza e limitazione del rischio di esondazione.

### 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* La scelta di controllare l'erosione inserendo briglie e proteggendo le sponde con arginature appare giustificata. Tuttavia deve essere evitata la formazione di depositi di detriti in corrispondenza dei ponti. Va inoltre valutato l'effetto sul trasporto solido delle opere del Genio Civile in prossimità della discarica Gaggi.
- b) *richiesta di manutenzione* Dopo le piene è necessario lo svasso delle sezioni sotto i ponti
- c) *impatto sull'ambiente* L'alveo è in gran parte canalizzato e subisce una forte artificializzazione.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti propongono di realizzare:

- nella zona inferiore:
  - n. 5 briglie di altezza in gaveta di 2.5 m allo scopo di ridurre la pendenza media al 20%;
  - arginatura alta 3 m per complessivi 90 m così distribuiti: sponda destra fra le quote 1000 e 1015 m slm, sponda sinistra fra le quote 1015 e 1035 m slm;
- nella zona intermedia:
  - n. 6 briglie di altezza 3 m allo scopo di ridurre la pendenza media al 29%;
  - terrapieno a tergo dell'argine in sponda destra al fine di ridurre l'impatto visivo (circa 2.5 m rispetto al piano campagna);
  - rinverdimento con idrosemina;
  - nuova arginatura in sponda sinistra alta 3.5 m e lunga circa 135 m;
- nella zona superiore:
  - n. 2 briglie di altezza 5 m allo scopo di ridurre la pendenza media al 38%;
  - esecuzione di un'arginatura in sponda destra, alta 5 m e lunga 20 m, a valle della briglia esistente allo scopo di consolidare la ripida scarpata della discarica;
  - esecuzione di una pista di cantiere in prossimità della discarica Gaggi.

### 3.2 Finalità

Riduzione della capacità erosiva mediante correzione della pendenza, limitazione del rischio di esondazione, stabilizzazione della scarpata della discarica.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Gli interventi di progetto differiscono dalle proposte delle schede unicamente per quanto riguarda il consolidamento della discarica Gaggi.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* L'insieme delle opere è stato dimensionato idraulicamente stimando la portata centennale alla sezione di chiusura del bacino pari a 32 m<sup>3</sup>/s e la portata trentennale pari a 28.1 m<sup>3</sup>/s. Il volume di trasporto solido è valutato in 2000÷3000 m<sup>3</sup>, sia sulla base della morfologia e della geologia del bacino che sui volumi movimentati nel corso della piena del 1987. La portata solida è stata stimata, sulla base del volume solido movimentato nel 1987 (4500 m<sup>3</sup>), pari a 2.5-3 m<sup>3</sup>/s. Il volume di 3000 m<sup>3</sup> appare cautelativo dopo i lavori di consolidamento della discarica Gaggi.
- b) *richiesta di manutenzione* La manutenzione è necessaria dopo le piene per pulizia e svasso delle sezioni dei ponti
- c) *impatto sull'ambiente* Il progetto, che contribuisce all'artificializzazione del rio, interviene su una situazione già notevolmente compromessa dal punto di vista ambientale con un alveo in buona parte canalizzato e inserito in aree urbanizzate. E' comunque opportuno che le nuove opere contribuiscano a migliorare la situazione.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* In relazione al notevole impatto ambientale previsto, si consiglia di limitare il più possibile almeno l'impatto visivo con interventi di "mimetizzazione" delle opere facendo anche riferimento agli schemi costruttivi del Quaderno delle Opere Tipo.
- e) *impatto del cantiere* Vista la vicinanza dell'area di intervento alla rete stradale, si prevede che l'impatto del cantiere sia limitato realizzando i getti di cls direttamente dalla sede stradale.
- f) *coordinamento degli interventi* Gli interventi debbono essere coordinati sull'intera valle.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

Il progetto esecutivo interessa l'asta fluviale del torrente Secchione poco a monte dell'abitato di Chiesa in Valmalenco nel tratto compreso fra le quote 1015 m s.l.m. e 1178 m s.l.m.

La progettazione prevede la realizzazione di:

- 3 briglie, 84 ml di argine a scogliera nel tratto compreso tra le quote 1178 e 1127 m s.l.m.;
- 5 briglie, 82,6 ml di argine a scogliera e di selciato per una lunghezza di 73,2 m nel tratto compreso tra le quote 1127 e 1070 m s.l.m.;
- 1 briglia, 3 soglie, 24,4 ml di scogliera in sponda destra e 92 ml in sponda sinistra nel tratto che va da quota 1070 a quota 1015 m s.l.m.

### 4.2 Descrizione economica

L'importo dei lavori di progetto è di € 520.588,63 inclusi oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso € 13.427,88

### 4.3 Avanzamento dei lavori

I lavori sono stati ultimati in data 7 ottobre 2003. I lavori sono stati fatti in diminuzione in quanto nel tratto intermedio le briglie anziché 5 sono state 4 per motivi dovuti alla difficoltà di operare in alveo.

## PROGETTO N. 11

### SCHEDA N.

Comuni interessati:	Chiesa Valmalenco
Frazioni:	Faldrini e Somprato
Località:	Valle di Somprato
Corso d'acqua:	Somprato
Area del bacino tributario:	0.4 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	5.0 m <sup>3</sup> /s
Progettisti:	Ing. A. Baggini, dott. P.Valentini
Ente attuatore:	Comune di Chiesa Valmalenco

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

La situazione di dissesto considerata in progetto non è stata censita nel Piano Valtellina.

##### 1.1.2 Conseguenze

Il versante destro nel tratto compreso fra la strada per Primolo e l'inizio della conoide a quota 1060 m slm è sede di dissesti, ma il rischio maggiore è legato alla possibilità di occlusione del tratto di alveo tombato con conseguente pericolo di esondazione.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e dei progettisti

I progettisti hanno proceduto al rilievo dei dissesti in atto e delle opere nella zona di intervento:

- nel tratto compreso fra l'immissione del T. Somprato nel T. Mallero e l'inizio dell'abitato di Chiesa Valmalenco, il torrente scorre in sezione aperta;
- nel tratto interno all'abitato di Chiesa il torrente scorre tombato, dopo aver attraversato una griglia di modeste dimensioni (1030 m slm circa), con un manufatto in c.a. di modestissime dimensioni;
- a quota 1030-1040 m slm la conoide del T. Somprato si unisce con la conoide della valle Rovinaio formando il ventaglio alluvionale su cui sorge la maggior parte dell'abitato di Chiesa Valmalenco;
- a quota 1060 m slm, all'apice della conoide del T. Somprato, l'alveo delimitato da argini è sovralluvionato e a tratti pensile;
- alle quote 1065 e 1082 m slm circa sono poste due briglie di modeste dimensioni;
- immediatamente a valle della briglia di quota 1180 si osserva una parziale rimobilizzazione di materiali;
- a partire dalla briglia di quota 1180 m slm fino alla strada per Primolo (1250 m slm circa) sono presenti sette briglie (1180, 1190, 1210, 1225, 1230, 1240, 1248 m slm) di cui solo due ancora in buono stato. Fra la prima (1180 m slm) e seconda briglia (1190 m slm circa) si osserva, in sponda destra, un limitato distacco di frana il cui accumulo ha parzialmente deviato il corso d'acqua;
- al di sopra della quota 1250 m slm (strada per Primolo) non sono evidenti particolari situazioni di instabilità, né aree in erosione e/o in frana che possano produrre volumi ingenti di trasporto solido; il tratto è stato recentemente regimato con opere trasversali di consolidamento;
- a seguito degli eventi valanghivi del 1986 sono stati realizzati ponti di neve, briglioni e valli nel tratto compreso tra le quote 1340 e 1390 m slm circa con lo scopo di rallentare o fermare eventuali valanghe.

Tutto il percorso del torrente è caratterizzato da uno stato di pulizia precaria (vegetazione infestante, discariche di materiali lapidei e di rifiuti urbani, scarichi fognari).

#### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* La vicinanza a centri abitati e infrastrutture giustifica l'intervento, soprattutto a causa della possibile occlusione del tratto tombato.

## 2. **INTERVENTO PROPOSTO**

Il Piano Valtellina non propone alcun intervento.

## 3. **INTERVENTO DI PROGETTO**

### 3.1 **Descrizione**

Il primo lotto di interventi prevede:

- svasso dell'alveo da quota 1030 fino a quota 1100 m slm circa per un volume di circa 3000 m<sup>3</sup> con formazione di una piazza di deposito;
- inserimento a quota 1030 e 1070 m slm circa di due briglie in muratura a secco con gaveta in pietrame con salto di circa 1.5 m e lunghezza rispettivamente di 20 e 25 m per favorire il deposito del materiale trasportato;
- prolungamento degli argini con muratura ciclopica a secco (forma e dimensione analoghe a quelle esistenti) nella parte alta della conoide fino a quota 1060 m slm circa per scongiurare il pericolo di esondazione;
- esecuzione a quota 1100 m slm di una briglia a secco con massi reperiti in sito di altezza 4 m e lunghezza di 15 m circa, con gaveta rivestita con selciatone;
- protezione con scogliera della sponda destra a valle della nuova briglia di quota 1100 m slm;
- pulizia generalizzata dell'alveo tra la briglia a quota 1060 e la nuova briglia a quota 1100 m slm con asportazione di piante, arbusti e materiale sovralluvionato.

Nel secondo lotto sono previsti:

- prolungamento della difesa della sponda destra fino a quota 1160 m slm;
- realizzazione di 4 briglie e consolidamento delle opere trasversali esistenti tra quota 1180 e 1250 m slm;
- disaggancio dei trovanti pericolanti nello stesso tratto di torrente.

### 3.2 **Finalità**

Difesa dell'abitato dal rischio di inondazione mediante stabilizzazione delle sponde, riduzione dell'apporto solido e svasso delle sezioni a monte del tratto di alveo tombato.

### 3.3 **Differenze tra intervento proposto e di progetto**

Il Piano Valtellina non propone alcun intervento.

### 3.4 **Analisi di impatto**

- a) *efficacia dell'opera* Il complesso delle opere previste nel tratto di alveo compreso fra le quote 1030 e 1100 m slm circa forma una capacità di 5000 m<sup>3</sup> per il deposito del materiale trasportato; la capacità della piazza di deposito andrebbe confrontata con la potenzialità del trasporto solido al fine di giustificarne il dimensionamento. Analogamente il dimensionamento delle opere dovrebbe essere verificato con il calcolo idraulico. L'attitudine delle opere a ridurre il pericolo di occlusione nel tratto tombato deve essere chiarita.
- b) *richiesta di manutenzione* Le modalità e i tempi di svasso del sedimentato andranno specificate. Sarà inoltre necessario verificare periodicamente l'efficienza delle briglie e delle difese di sponda.
- c) *impatto sull'ambiente* Il tratto di alveo considerato sembra trovarsi in condizioni di notevole degrado, per cui gli interventi miglioreranno la situazione attuale.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie, se si avrà cura di scegliere una tipologia delle opere conforme, ove possibile, con gli schemi del Quaderno delle Opere Tipo.
- e) *impatto del cantiere* Le opere richiedono cantieri di dimensioni limitate; inoltre gli interventi in oggetto non implicano la realizzazione di piste fuori dall'alveo. Occorre che siano indicati tempi di realizzazione e richiesta di materiali. I progettisti prevedono che i materiali di svasso vengano impiegati per la realizzazione delle difese spondali e il riporto a tergo dei muri. Al termine dei lavori è previsto il ripristino dello stato naturale dei luoghi.
- f) *coordinamento degli interventi* Il presente progetto si sovrappone in parte al progetto n.12 con criteri di intervento non omogenei e in parte contraddittori. I due progetti dovranno quindi essere rivisti e programmati in maniera coordinata in modo da rendere efficace l'intervento complessivo.



## PROGETTO N. 12

<b>SCHEMA N.</b>	<b>ML/2/32 Valle di Somprato</b>
Comuni interessati:	Chiesa Valmalenco
Frazioni:	
Località:	Val Somprato
Corso d'acqua:	Somprato
Area del bacino tributario:	0.4 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	4.7 m <sup>3</sup> /s
Progettisti:	Ingg. F. Valli, M. Erba, dott. G. Merizzi
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

L'alveo del torrente è ingombro di piante divelte, con sponde in erosione interessate da piante sradicate o in procinto di sradicarsi.

##### 1.1.2 Conseguenze

Situazione di dissesto diffuso.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e dei progettisti

I progettisti descrivono con precisione i dissesti nella Val Somprato, censiscono inoltre le opere già realizzate. Da valle verso monte:

- sopra la quota 1030 m slm l'intero bacino è stato interessato, praticamente ogni anno, dalla caduta di valanghe;
- tra le quote 1030 e 1070 m slm si deposita materiale grossolano; le vecchie arginature in muratura a secco risultano danneggiate;
- tra le quote 1070 e 1318 m slm si notano i segni di antiche frane spondali in corrispondenza delle esistenti 14 briglie in muratura di pietrame a secco; alcune di queste ultime risultano danneggiate dall'azione erosiva;
- tra quota 1338 e 1405 sono state costruite recentemente 13 briglie in cls allo scopo di arrestare il fronte delle valanghe;
- tra le quote 1420 e 1590 m slm si individuano importanti accumuli di frana e di materiale grossolano trasportato dalle valanghe;
- tra le quote 1590 e 1705 m slm sono poste 9 briglie in muratura di pietrame a secco che si trovano in discrete condizioni;
- sopra quota 1750 m slm il versante destro è interessato da numerose frane di crollo dalle pareti rocciose e si notano tratti di bosco semidistrutti dalle valanghe.

I progettisti sottolineano che il rischio maggiore consiste nella possibile esondazione in sponda destra.

#### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* La situazione descritta evidenzia la necessità di interventi di manutenzione. La pulizia dell'alveo e il ripristino delle opere esistenti è giustificato dalla necessità di ridurre la fluitazione di materiale d'alveo verso Chiesa Valmalenco.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

Sono previste:

- ripulitura e sagomatura dell'alveo da quota 1040 a quota 1850 m slm per uno sviluppo di 2000 m circa;
- rimozione degli alberi ad alto fusto inclinati e scalzati al piede, sul punto di sradicarsi o già sradicati;
- impianto di latifoglie mesoigrofile previa stabilizzazione del terreno con graticciate vive ed eventuali inerbimenti.

## 2.2 Finalità

Ripristino della officiosità dell'alveo e della vegetazione divelta, stabilizzazione dei versanti.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Gli interventi sono riportati nella scheda di Piano cumulativa relativa agli interventi ML/2/32,33 e ML/3/14,15,16 che descrive in modo generico i dissesti e gli interventi senza individuare le effettive situazioni critiche. Gli interventi sono genericamente di tipo manutentivo.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una periodica verifica della situazione nelle aree di intervento.
- c) *impatto sull'ambiente* Positivo in quanto l'intervento è destinato a correggere una situazione di dissesto e di disordine idrogeologico diffusi.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti fanno riferimento al progetto di massima della sistemazione del tratto di alveo tra le quote 1030 e 1250 m slm dell'ing. Baggini (v. Progetto n.11). Propongono, in aggiunta, la realizzazione di:

- a quota 1035 m slm rifacimento della passerella esistente e realizzazione di un'arginatura alta 1.5 m;
- da quota 1035 a 1060 m slm rifacimento delle arginature in pietrame in sponda destra (circa 40 m);
- da quota 1275 a 1318 m slm rifacimento delle 2 briglie in muratura di pietrame a secco distrutte (tipo IPT 11114);
- da quota 1590 a 1705 m slm consolidamento delle briglie in pietrame esistenti;
- da quota 1590 a quota 1690 m slm (140 m circa) taglio e asportazione dei tronchi d'albero abbattuti dalle valanghe (tipo ECF3);
- da quota 1720 a quota 1750 m slm realizzazione di circa 50 m di trincea drenante sul versante destro (circa 50 m);
- da quota 1750 a quota 1850 m slm (165 m circa) taglio e asportazione dei tronchi d'albero abbattuti dalle valanghe (tipo ECF3).

### 3.2 Finalità

Regimazione delle acque del torrente, eliminazione della vegetazione divelta, consolidamento e completamento delle opere esistenti.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

L'intervento di progetto specializza le proposte di Piano, adeguandole alla situazione rilevata nel corso dei sopralluoghi.

I progettisti propongono il ripristino delle opere dissestate.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* L'intervento di progetto è da considerarsi efficace nelle sue linee generali anche si rimarca che:
- sono da prevedere interventi di ripristino della copertura vegetale;
  - occorre chiarire lo scopo della trincea drenante in quanto il censimento dei dissesti non segnala frana o venute d'acqua in quella zona;
  - è da giustificare l'utilità delle opere che si vogliono ripristinare.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una periodica verifica dell'efficienza delle opere e della situazione nelle aree soggette a taglio della vegetazione.
- c) *impatto sull'ambiente* Gli interventi consistono per lo più nel ripristino funzionale dell'esistente e quindi il loro impatto ambientale è limitato.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie.
- e) *impatto del cantiere* Le opere sono tali da richiedere cantieri di dimensioni limitate; inoltre gli interventi in oggetto non implicano la realizzazione di piste fuori dall'alveo.

Occorrono indicazioni riguardanti tempi di realizzazione e richiesta di materiali. I progettisti prevedono che i materiali di svasso vengano impiegati per la realizzazione delle difese arginali e il rinterro a tergo dei muri. Al termine dei lavori è previsto il ripristino dello stato naturale dei luoghi.

f) *coordinamento degli interventi* Il presente progetto si sovrappone in parte al progetto n.11 con criteri di intervento non omogenei. I due progetti dovranno quindi essere rivisti e programmati in maniera coordinata in modo da rendere efficace l'intervento complessivo.

#### **4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO**

##### **4.1 Descrizione tecnica degli interventi**

Gli interventi proposti nel progetto esecutivo sono i seguenti:

- da quota 930 m s.l.m. a quota 959 m s.l.m. è prevista la ricostruzione di un tratto di alveo di circa 30 m a valle della strada provinciale che permetta la regolare immissione delle acque nell'alveo del Torrente Mallero (tipo IPG1);
- la realizzazione di tre tombotti in calcestruzzo di c.a. e pietrame di rivestimento del fondo per l'attraversamento della strada provinciale e della strada vicinale nell'ultimo tratto di torrente prima dell'immissione nel Torrente Mallero;
- la canalizzazione dell'alveo tra i tre tombotti per un tratto di complessivi 39 m tra le quote 960 e 971 m s.l.m. e tra le quote 973 e 976 m s.l.m. (tipo IPL2);
- la costruzione di una serie di soglie in pietrame e malta nel tratto canalizzato a più forte pendenza allo scopo di ridurre gli effetti erosivi;
- la realizzazione di una vasca di deposito in corrispondenza dello sbocco della tubazione esistente e dell'inizio del primo tratto d'alveo intubato.

##### **4.2 Descrizione economica**

L'importo dei lavori di progetto è di € 79.534,36 inclusi oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso.

##### **4.3 Avanzamento dei lavori**

I lavori sono stati ultimati in data 22 luglio 2002. È stato fatto certificato di regolare esecuzione. La pratica di contabilità finale in Regione Lombardia è conclusa.

## PROGETTO N. 13

### SCHEDA N. ML/2/20

Comuni interessati: Chiesa Valmalenco  
Frazioni: Faldrini, Montini, Somprato  
Località:  
Corso d'acqua: -  
Area del bacino tributario: -  
Portata di progetto: -  
Progettisti: Ing. A. Baggini, dott. P. Valentini  
Ente attuatore: Comune di Chiesa Valmalenco

## 1 DISSESTO

### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

#### 1.1.1 Descrizione

Degrado dei muretti a secco di sostegno dei terrazzamenti dei versanti sovrastanti l'abitato di Chiesa Valmalenco. La situazione dei versanti terrazzati non presenta comunque caratteristiche allarmanti anche se si evidenziano situazioni locali con crolli di parti di muro o evidenti segni di riempimento degli interstizi con sedimento fine.

#### 1.1.2 Conseguenze

Eventuali crolli dei terrazzi possono interessare gli abitati di Faldrini, Montini e Somprato.

### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e dei progettisti

Esistono delle differenze fra la situazione rilevata dai progettisti e quella di Piano. I progettisti evidenziano una situazione preoccupante che va oltre la descrizione della scheda di Piano.

L'indagine dettagliata ha evidenziato lo stato di completo abbandono di parte dell'area terrazzata; l'assenza di qualsiasi intervento di manutenzione ha portato a numerosi crolli.

In certi casi è precaria la stabilità di alcuni trovanti di notevoli dimensioni; il crollo di un muretto può smuovere qualcuno di questi massi con possibile danno per cose e persone.

Indicativamente le aree interessate dal dissesto sono:

Area 1- fra le quote 1040 e 1230 m slm, a monte delle località Somprato e Costi e a valle di Primolo (a nord del torrente Somprato);

Area 2- fra la quota 1050 e 1190 m slm, a monte delle località Gande e a valle della strada per Primolo (fra i torrenti Rovinone e Somprato);

Area 3- fra le quote 1050 e 1140 m slm, a monte di Contrada Montini e a valle della strada per Primolo (fra i torrenti Secchione e Rovinone).

Tra queste l'area 1 è quella a maggior rischio.

### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* L'incombenza sui centri abitati giustifica gli interventi.

## 2 INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

La scheda propone la manutenzione straordinaria di tutti i versanti terrazzati a secco con ricostruzione delle parti crollate, demolizione e ricostruzione delle parti degradate, pulizia e controllo di tutte le restanti parti.

## 2.2 Finalità

Manutenzione ordinaria e straordinaria dei manufatti.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Risultando poco praticabile la scelta di intervenire contemporaneamente su tutta l'area dissestata a causa della sua estensione, andrebbero individuati ambiti di intervento prioritario.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una costante pratica di manutenzione ordinaria.
- c) *impatto sull'ambiente* E' da considerarsi sicuramente positivo.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti individuano dei criteri di priorità ponendo in primo piano la salvaguardia di persone o cose. In particolare l'area terrazzata è suddivisa in quattro classi di priorità:

A - zone di intervento primario in cui i dissesti minacciano i centri abitati per la presenza di:

- crolli di muro con possibile scoscendimento del versante,
- massi erratici e/o porzioni sbloccate di substrato in condizioni di equilibrio instabile,
- nicchie di smottamento superficiale attivo o parzialmente stabilizzato;

A\* - zone di intervento primario di primo lotto (aree A soggette a maggior rischio per persone e cose);

B - zone di intervento subordinato in cui i dissesti anche se gravi non dovrebbero coinvolgere zone antropizzate;

C - zone caratterizzate da dissesti locali anche gravi ma che per la loro posizione non interessano i centri abitati.

La programmazione dei lavori considera che:

- le fasce altimetriche comprese fra 1040 e 1160 m slm dell'Area 1 rientrano nelle classi A\*, A e B, in particolare una delle zone A\* interessa aree immediatamente a monte della località Somprato; la restante parte dell'area rientra nella classe C;
- l'area 2 rientra nella classe C;
- l'area 3 rientra nella classe C.

Nell'intera area, secondo le priorità di intervento, sono previsti:

- ricostruzione dei muretti crollati con recupero del materiale franato e ripristino del drenaggio a tergo della muratura ricostruita;
- verifica delle murature esistenti, in cui sono inseriti i crolli di cui sopra, con piccoli interventi di risanamento;
- pulizia e taglio delle piante che possono compromettere la stabilità dei fronti terrazzati,
- disgaggio e consolidamento con sottomurazioni dei massi pericolanti.

### 3.2 Finalità

Stabilizzazione di versanti.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Le aree di intervento individuate dai progettisti sono più ridotte di quelle previste dal Piano. Avendo rilevato una situazione di dissesto più grave rispetto a quella riportata nella scheda di Piano, i progettisti prevedono interventi mirati alla difesa dei centri abitati rimandando a un secondo tempo, per motivi economici, il completamento delle opere di recupero delle aree a minor pericolo.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Le opere previste sono efficaci ed è auspicabile che si arrivi al completamento degli interventi.
- b) *richiesta di manutenzione* E' necessario provvedere alle operazioni di manutenzione ordinaria senza le quali gli interventi di recupero si degraderebbero inesorabilmente.
- c) *impatto sull'ambiente* E' da considerarsi sicuramente positivo.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie.
- e) *impatto del cantiere* Si ritiene che sia praticamente trascurabile, se realizzato con attenzione.
- f) *coordinamento degli interventi* All'attenta pianificazione degli interventi prevista dal progetto deve seguire una altrettanto accurata programmazione temporale dell'esecuzione.

## PROGETTO N. 14

### SCHEDA N. ML/3/8,9,10,11,12 Torrente Lanterna

Comuni interessati: Lanzada  
Frazioni:  
Località: Alveo del torrente Lanterna in corrispondenza degli abitati di Lanzada e Ganda  
Corso d'acqua: Lanterna  
Area del bacino tributario: 118.7 km<sup>2</sup>  
Portata di progetto: 308 m<sup>3</sup>/s  
Progettista: Ing. C. Andreoletti, dott. A. Duico  
Ente attuatore: Provincia di Sondrio

#### 1 DISSESTO

##### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

###### 1.1.1 Descrizione

Nel tratto considerato del torrente Lanterna procedendo da valle verso monte sono identificate:

- A - erosione della sponda sinistra (località Olivi a quota 935 m slm, 600 m a monte della confluenza Mallero-Lanterna) per una lunghezza di 170 m e un'ampiezza massima di 30 m circa;
- B - erosione della sponda destra (località Olivi a quota 946 m slm, 700 m a monte della confluenza Mallero-Lanterna) per una lunghezza di 150 m e un'ampiezza massima di circa 11 m;
- C - erosione della sponda destra (località campo sportivo di Lanzada a quota 947-949 m slm, 900 m a monte della confluenza Mallero-Lanterna) per una lunghezza di 40 m e un'ampiezza massima di 10 m circa;
- D - erosione della sponda sinistra (località campo sportivo di Lanzada a quota 951 m slm, 1050 m a monte della confluenza Mallero-Lanterna) con spostamento del thalweg avvenuta nel 1987;
- E - erosione della sponda sinistra di un tratto di alveo a elevata curvatura (località Ganda a quota 992 m slm) per una lunghezza di 78 m e un'ampiezza massima di 7 m circa.

Immediatamente dopo gli eventi dell'estate 1987 sono stati realizzati in parte i previsti interventi di arginatura e di inerbimento delle sponde.

###### 1.1.2 Conseguenze

Danni alle opere di difesa spondali con erosione e possibile coinvolgimento di aree abitate.

##### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

Il progettista ha riscontrato le seguenti modificazioni dei dissesti e delle opere di difesa e regimazione:

- B - realizzazione di un tratto di scogliera da parte di privati con sistemazione di un terreno a prato;
- C - realizzazione di un tratto di scogliera;
- D - esecuzione di interventi di svaso e costruzione di due terrapieni di sponda con i materiali di svaso;
- E - formazione di una nuova nicchia di erosione a monte di quella censita dalla scheda di Piano.

Le scogliere realizzate sono in buono stato di conservazione ed hanno, fino ad ora, assolto la loro funzione.

Il progettista ha rilevato inoltre che nel tratto compreso fra quota 935 m slm e l'immissione del torrente Lanterna nel Mallero la pendenza del fondo del Lanterna aumenta dal 2% circa a oltre il 5.5%.

##### 1.3 Analisi di impatto

- a) *necessità dell'intervento* L'intervento è giudicato necessario in quanto la precarietà delle difese di sponda mette a rischio infrastrutture e centri abitati.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

E' previsto il completamento delle esistenti opere di protezione spondale e la realizzazione di nuove aventi le medesime caratteristiche strutturali delle esistenti:

- A- completamento della scogliera (alta 3 m di spessore in sommità pari a 1.5 m e scarpa 1:1) per un tratto di 40 m,
  - sistemazione della scarpata con palizzate e copertura erbosa
- B- completamento della scogliera (alta 3 m di spessore in sommità pari a 2 m e scarpa 1:1) per un tratto di 50 m,
- C- creazione di un argine in massi su fondazione in cls lungo 40 m, alto 2 m, di spessore in sommità pari a 2 m,
  - sistemazione della scarpata con riporto di materiale e inerbimento,
- D- creazione di argini su entrambe le sponde con massi per un tratto di 190 m,
  - sistemazione della scarpata retrostante l'argine destro con riporto di materiale e inerbimento,
- E- prolungamento della scogliera esistente (alta 3.5 m di spessore in sommità pari a 2 m e scarpa 0.30:1) per altri 26 m verso valle,
  - sistemazione della scarpata con riporto di materiale e inerbimento.

In un secondo tempo sono previsti interventi simili tra le località Olivi e Moizi.

### 2.2 Finalità

Difesa delle sponde dall'erosione e sistemazione dei versanti sovrastanti.

### 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Le opere previste sono di integrazione e ricostruzione degli argini esistenti prima degli eventi dell'estate 1987. Se adeguatamente dimensionate, le opere risultano efficaci.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessario provvedere alla periodica verifica dell'efficienza degli argini e degli interventi di stabilizzazione delle sponde.
- c) *impatto sull'ambiente* I problemi di impatto ambientale sono limitati alla fase di costruzione.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

Sono previsti:

- costruzione di una soglia a raso sul fondo alveo a quota 940 m slm (tipo IPT2);
- A - prolungamento verso valle della protezione esistente sulla sponda sinistra per 40 m conservando le stesse caratteristiche (tipo IPL132);
  - sistemazione del piede del fronte di frana con una palificata doppia alta 2.5-3 m in legname-pietrame-talee per circa 100 m (tipo ESC6) e rivestimento con bioreti (tipo ESE83);
- B/C- realizzazione sulla sponda destra, tra i tratti esistenti di argine, di una protezione avente le medesime caratteristiche (tipo IPL132) e lunghezza pari a 40 m, riporto di materiale, ricoprimento con terra vegetale e inerbimento (tipo ESR1);
- D - realizzazione sulla sponda sinistra di una protezione (tipo IPL133) lunga 200 m;
  - realizzazione sulla sponda destra di una protezione (tipo IPL132) lunga 180 m,
  - riempimento a tergo delle scogliere e inerbimento (tipo ESR1),
- E - prolungamento della protezione esistente sulla sponda sinistra per 40 m verso valle e per 30 m verso monte conservando le stesse caratteristiche (tipo IPL132);
  - sistemazione della sponda erosa con riporto di materiale, copertura con terreno vegetale e inerbimento (tipo ESR1) e graticciate (tipo ESS2).

Non è data la valutazione economica dell'intervento.

### 3.2 Finalità

Difesa delle sponde dall'erosione e sistemazione dei versanti sovrastanti mediante ripristino e integrazione delle opere esistenti.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Il progettista propone interventi leggermente diversi da quelli di Piano inserendo una soglia a quota 940 m slm, che è ritenuta necessaria per la stabilizzazione della pendenza del fondo interessato da erosione retrogradiente. Anche l'estensione delle arginature è leggermente aumentata.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Le opere previste sono di integrazione e ricostruzione degli argini esistenti prima degli eventi dell'estate 1987: sarebbe auspicabile la revisione del dimensionamento idraulico. La necessità della soglia, che potrebbe essere realizzata in scogliera, dovrebbe essere giustificata, documentando l'esistenza dell'erosione retrogradiente che abbassa l'alveo del Lanterna.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessario provvedere alla periodica verifica dell'efficienza degli argini e degli interventi di stabilizzazione delle sponde.
- c) *impatto sull'ambiente* I problemi di impatto ambientale sono limitati alla fase di costruzione. Le opere proposte sono di tipo elastico e, ove possibile, realizzate con materiali reperibili sul posto.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie.
- e) *impatto del cantiere* Il cantiere sarà stabilito per la gran parte nell'alveo del torrente e il suo impatto sarà limitato al movimento dei mezzi d'opera sulle strade d'accesso.
- f) *coordinamento degli interventi* Dovrà essere curata la tempistica di realizzazione degli interventi per evitare problemi agli attraversamenti di Lanzada. Le sistemazioni d'alveo di cui al precedente progetto dovranno coordinarsi con quelle del Progetto n. 9 e, presumibilmente, anche con gli interventi di Valle Spini (Progetto n. 18), per evitare la sovrapposizione di più cantieri nei dintorni dell'abitato di Lanzada.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

Il progetto interessa tre tratti dell'asta torrentizia del T. Lanterna, di cui due identificati in comune di Lanzada con la sigla "intervento n. 1" in loc. Ganda e "intervento n. 2 - parte " in loc. Campo Sportivo e uno in comune di Chiesa Valmalenco e identificato con la sigla "intervento n. 2 -parte " in loc. Olivi. Le opere in progetto sono principalmente opere longitudinali di completamento delle opere già esistenti, (argini, scogliere), sistemazione di locali fenomeni di erosione spondale e la realizzazione di una soglia a raso per la stabilizzazione dell'alveo in loc. Olivi a monte della confluenza del torrente Lanterna con il torrente Mallero.

### 4.2 Descrizione economica

L'importo dei lavori di progetto è di € 445.185,85 di cui € 12.407,88 oneri per la sicurezza.

### 4.3 Avanzamento dei lavori

I lavori sono stati ultimati in data 20 luglio 2003. E' stata effettuata una perizia in quanto è variata l'altezza delle scogliere in località campo sportivo, sono aumentate le quantità relative alla voce "movimenti terra" e sono stati introdotti due pennelli di modesta entità in corrispondenza di un tratto di alveo con corrente in battuta a difesa di opere longitudinali esistenti.

L'intervento è stato collaudato.



## PROGETTO N. 15

<b>SCHEMA N.</b>	<b>ML/3/14 Valle della Pisa</b>
Comuni interessati:	Lanzada
Frazioni:	
Località:	Valle della Pisa
Corso d'acqua:	
Area del bacino tributario:	1.75 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	13.3 m <sup>3</sup> /s
Progettisti:	Ingg. F. Valli, M. Erba, dott. G. Merizzi
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

L'alveo del torrente è ingombro di piante divelte, con sponde in erosione interessate da piante sradicate o in procinto di sradicarsi.

##### 1.1.2 Conseguenze

Situazione di dissesto diffuso.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

I progettisti descrivono con precisione i dissesti nella Valle della Pisa. Da valle verso monte:

- l'intero bacino è interessato dalla caduta di valanghe;
  - la conoide terminale è periodicamente inondata;
  - il tombotto a quota 1045 m slm, corrispondente alla strada vicinale ha una sezione insufficiente ed è aggirato dalla corrente;
  - tra le quote 1175 e 1200 m slm la sponda sinistra è erosa;
  - tra le quote 1450 e 1500 m slm, in corrispondenza della cava abbandonata di serpentino si hanno frequenti distacchi di massi;
  - tra le quote 1530 e 1550 m slm, lungo la sponda sinistra dell'alveo, sono evidenti fenomeni di frana superficiale;
  - tra le quote 1630 e 1830 m slm, in corrispondenza della cava abbandonata, ci sono numerose piccole frane di crollo.
- Nei sopralluoghi i progettisti hanno verificato che non esistono tronchi d'albero sradicati o in procinto di sradicarsi.

#### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* Il rischio di coinvolgimento di abitazioni o di infrastrutture non è documentato.

### 2 INTERVENTO PROPOSTO

#### 2.1 Descrizione

Sono previste:

- ripulitura e sagomatura dell'alveo da quota 1010 (confluenza nel Lanterna) a quota 1250 m slm per uno sviluppo di 1000 m circa;
- rimozione degli alberi ad alto fusto inclinati e scalzati al piede, sul punto di sradicarsi o già sradicati;
- impianto di latifoglie mesoigrofile previa stabilizzazione del terreno con graticciate vive ed eventuali inerbimenti.

#### 2.2 Finalità

Ripristino della officiosità dell'alveo, stabilizzazione dei versanti.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* La scheda di Piano cumulativa ML/2/32,33 e ML/3/14,15,16 descrive in modo generico i dissesti e gli interventi senza individuare le effettive situazioni critiche. Gli interventi sono genericamente di tipo manutentivo.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una periodica verifica della situazione nelle aree di intervento.
- c) *impatto sull'ambiente* Si ritiene che sia del tutto positivo.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

Sono previste:

- a quota 1045 m slm esecuzione di una soglia a raso con gaveta a corda molle;
- da quota 1175 e 1200 m slm, esecuzione di gabbionate rinverdite (tipo IPL14);
- da quota 1650 e 1830 m slm, realizzazione di una serie di palizzate (tipo ESS3) lunghe complessivamente 180 m circa e successivo rimboschimento dell'area di cava con specie pioniere (tipo ESS8).

### 3.2 Finalità

Consolidamento e completamento delle opere esistenti allo scopo di stabilizzare l'alveo.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

L'intervento di progetto specializza la proposta della scheda di Piano adeguandola alla situazione rilevata nel corso dei sopralluoghi.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Gli interventi di progetto risultano adeguati al controllo della situazione in atto; deve essere approfondito il dimensionamento idraulico delle opere in alveo.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una periodica verifica dell'efficienza delle opere.
- c) *impatto sull'ambiente* Gli interventi consistono per lo più nel ripristino funzionale dell'esistente e quindi il loro impatto ambientale è trascurabile.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie.
- e) *impatto del cantiere* Le opere richiedono cantieri di dimensioni limitate; inoltre gli interventi in oggetto non implicano la realizzazione di piste fuori dall'alveo. Occorre che siano indicati tempi di realizzazione e richiesta di materiali. I progettisti prevedono che i materiali di svasso vengano impiegati per la realizzazione delle difese spondali e il rinterro a tergo dei muri. Al termine dei lavori è previsto il ripristino dello stato naturale dei luoghi.
- f) *coordinamento degli interventi* L'esecuzione dell'intervento è autonoma in quanto non interferisce con altre sistemazioni.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

La progettazione delle schede di Piano è confluita in un incarico complessivo comprendente le schede 12, 15, 16, 17, 24 e, stante l'importo complessivo assolutamente esiguo, non ha avuto seguito dopo la progettazione preliminare -anno 1996. Tutto il finanziamento è andato alla scheda progetto 12 ML/2/32 già descritta.

## PROGETTO N. 16

<b>SCHEDA N.</b>	<b>ML/3/16 Valle dei Ciateli</b>
Comuni interessati:	Lanzada
Frazioni:	
Località:	Valle dei Ciatéli
Corso d'acqua:	
Area del bacino tributario:	2.5 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	17.4 m <sup>3</sup> /s
Progettisti:	Ingg. F. Valli, M. Erba, dott. G. Merizzi
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

L'alveo del torrente è ingombro di piante divelte, con sponde in erosione interessate da piante sradicate o in procinto di sradicarsi.

##### 1.1.2 Conseguenze

Situazione di dissesto diffuso.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

I progettisti descrivono con precisione i dissesti nella Valle dei Ciatéli. Da valle verso monte:

- tra le quote 1120 e 1150 m slm, l'alveo risulta pressoché ostruito da materiale di discarica delle cave;
- a quota 1400 m slm si trova una frana attiva;
- a quota 1430 m slm il tombotto in lamiera corrispondente alla strada sterrata che conduce all'Alpe Brusada è in cattive condizioni e mal si inserisce nel contesto circostante;
- tra le quote 1780 e 1790 m slm si sono verificati scivolamenti della scarpata causati dall'erosione del piede del versante;
- tra le quote 1870 e 1900 m slm è presente una cava abbandonata il cui smarino viene in parte trasportato dal torrente;
- l'intero bacino sopra quota 2000 m slm è interessato dalla caduta di valanghe di modesta entità, che, ogni 50 anni circa, raggiungono il fondo valle.

#### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* Il rischio di coinvolgimento di abitazioni o di infrastrutture non è documentato.

### 2 INTERVENTO PROPOSTO

#### 2.1 Descrizione

Sono previste:

- ripulitura e sagomatura dell'alveo da quota 1080 a quota 1900 m slm per uno sviluppo di 2000 m circa;
- rimozione degli alberi ad alto fusto inclinati e scalzati al piede, sul punto di sradicarsi o già sradicati;
- impianto di latifoglie mesoigrofile previa stabilizzazione del terreno con graticciate vive ed eventuali inerbimenti.

#### 2.2 Finalità

Ripristino della officiosità dell'alveo, stabilizzazione dei versanti.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* La scheda di Piano cumulativa ML/2/32,33 e ML/3/14,15,16 descrive in modo generico i dissesti e gli interventi senza individuare le effettive situazioni critiche. Gli interventi sono genericamente di tipo manutentivo.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una periodica verifica della situazione nelle aree di intervento.
- c) *impatto sull'ambiente* Si ritiene che sia del tutto positivo.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti propongono:

- da quota 1120 a quota 1150 m slm, esecuzione di una protezione in pietrame (tipo IPL17) al piede del versante destro, all'apice della conoide, lunga 50 m circa;
- da quota 1360 a quota 1400 m slm, realizzazione in sponda sinistra di un'arginatura con gabbionate rinverdite (tipo IPL14) e di 6 briglie in muratura di pietrame alte 1.5 m (tipo IPT1114), in corrispondenza della frana, esecuzione di palizzate semplici, riprofilatura della scarpata, posa in opera di canalette di drenaggio;
- a quota 1430 m slm, esecuzione di un ponticello di legno con luce 5 m;
- da quota 1780 a quota 1790 m realizzazione di una prima serie di gabbionate rinverdite (tipo IPL14);
- da quota 1870 a quota 1900 m realizzazione di una seconda serie di gabbionate rinverdite (tipo IPL14).

### 3.2 Finalità

Il controllo dei più gravi processi erosivi in atto.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

L'intervento di progetto specializza la proposta della scheda di Piano, adeguandola alla situazione rilevata nel corso dei sopralluoghi.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Gli interventi puntuali di controllo delle situazioni più critiche potrebbero essere integrati dai lavori di ripulitura e risagomatura dell'alveo previsti dalle schede di Piano. Andrebbe eseguita una verifica idraulica speditiva delle opere in alveo e della sezione del ponticello.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una periodica verifica dell'efficienza delle opere.
- c) *impatto sull'ambiente* Gli interventi consistono per lo più nel ripristino funzionale dell'esistente e quindi l'impatto ambientale è limitato.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie.
- e) *impatto del cantiere* Le opere richiedono cantieri di dimensioni limitate; inoltre gli interventi in oggetto non implicano la realizzazione di piste fuori dall'alveo. Occorre che siano indicati tempi di realizzazione e richiesta di materiali. I progettisti prevedono che i materiali di svasso vengano impiegati per la realizzazione delle difese spondali e il rinterro a tergo dei muri. Al termine dei lavori è previsto il ripristino dello stato naturale dei luoghi.
- f) *coordinamento degli interventi* L'esecuzione dell'intervento è autonoma in quanto non interferisce con altre sistemazioni.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

La progettazione delle schede di Piano è confluita in un incarico complessivo comprendente le schede 12, 15, 16, 17, 24 e, stante l'importo complessivo assolutamente esiguo, non ha avuto seguito dopo la progettazione preliminare -anno 1996. Tutto il finanziamento è andato alla scheda progetto 12 ML/2/32 già descritta.

## PROGETTO N. 17

<b>SCHEDA N.</b>	<b>ML/3/15 Valle dei Cristalli</b>
Comuni interessati:	Lanzada
Frazioni:	Vetto e Tornadri
Località:	Valle dei Cristalli
Corso d'acqua:	
Area del bacino tributario:	0.4 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	4.3 m <sup>3</sup> /s
Progettista:	Ingg. F. Valli, M. Erba, dott. G. Merizzi
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

L'alveo del torrente è ingombro di piante divelte, con sponde in erosione interessate da piante sradicate o in procinto di sradicarsi.

##### 1.1.2 Conseguenze

Situazione di dissesto diffuso.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

I progettisti descrivono con precisione i dissesti nella Valle dei Cristalli. Da valle verso monte:

- a quota 1072 m slm i depositi detritici ostruiscono la luce del ponte sulla strada comunale;
- a quota 1281 m slm, a monte del ponte per Campo Franscia, l'alveo è ostruito da alcuni massi caduti dalla parete rocciosa;
- tra le quote 1325 e 1440 m slm l'alveo è ingombro da accumuli detritici dovuti a recenti frane di crollo della soprastante parete rocciosa;
- a quota 1510 m slm l'alveo è ingombro di numerosi tronchi d'albero e materiali inerti provenienti da ripetute frane spondali;
- tra le quote d'alveo 1880 e 2050 m slm la coltre superficiale è interessata da una frana attiva.

#### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* Il corso d'acqua costeggia le aree urbanizzate di Vetto e Tornadri. Le situazioni di rischio possono essere generate da occlusioni dell'alveo per deposito di detriti provenienti da monte.

### 2 INTERVENTO PROPOSTO

#### 2.1 Descrizione

Sono previste:

- ripulitura e sagomatura dell'alveo da quota 1050 a quota 2100 m slm per uno sviluppo di 2000 m circa;
- rimozione degli alberi ad alto fusto inclinati e scalzati al piede, sul punto di sradicarsi o già sradicati;
- impianto di latifoglie mesoigrofile previa stabilizzazione del terreno con graticciate vive ed eventuali inerbimenti.

#### 2.2 Finalità

Ripristino della officiosità dell'alveo, stabilizzazione dei versanti.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* La scheda di Piano cumulativa ML/2/32,33 e ML/3/14,15,16 descrive in modo generico i dissesti e gli interventi senza individuare le effettive situazioni critiche. Gli interventi sono genericamente di tipo manutentivo.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una periodica verifica della situazione nelle aree di intervento.
- c) *impatto sull'ambiente* Si ritiene che sia del tutto positivo.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti propongono:

- da quota 1072 m slm verso valle scavo, pulizia e riprofilatura dell'alveo (tipo IPG1) di 150 m circa di alveo;
- a quota 1281 m svasi dell'alveo a monte della strada per Campo Franscia (tipo IPG1) per 18 m circa;
- a quota 1510 m svaso di tronchi d'albero (tipo IPG1) lungo un tratto d'alveo di circa 25 m;
- da quota 1600 a quota 1700 m sfollo e diradamento del bosco di abeti (tipo ECF3) per circa 1 ha di bosco;
- da quota 1930 a quota 2010 m esecuzione gabbionate rinverdite alte 2 m (tipo ESC4) e ricostruzione dei muri a secco;
- a quota 2090 m svaso riprofilatura della nicchia di distacco della frana attiva e realizzazione di circa 180 m di muretti in pietrame a secco (tipo ESC2).

### 3.2 Finalità

Ripristino della officiosità dell'alveo, consolidamento e completamento delle opere esistenti.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

L'intervento di progetto specializza la proposta della scheda di Piano adeguandola alla situazione rilevata nel corso dei sopralluoghi.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Lo svaso e la pulizia dell'alveo sembrano indispensabili; il calcolo idraulico speditivo verificherà l'adeguatezza della sezione ricalibrata.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una periodica verifica dell'efficienza delle opere e della situazione nelle aree soggette a taglio della vegetazione.
- c) *impatto sull'ambiente* Gli interventi consistono per lo più nel riordino funzionale dell'esistente con impatto ambientale limitato.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie.
- e) *impatto del cantiere* Le opere richiedono cantieri di dimensioni limitate; inoltre gli interventi in oggetto non implicano la realizzazione di piste fuori dall'alveo. Occorre che siano indicati tempi di realizzazione e richiesta di materiali. I progettisti prevedono che i materiali di svaso vengano impiegati per la realizzazione delle difese spondali e il rinterro a tergo dei muri. Al termine dei lavori è previsto il ripristino dello stato naturale dei luoghi.
- f) *coordinamento degli interventi* L'esecuzione dell'intervento è autonoma in quanto non interferisce con altre sistemazioni.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

La progettazione delle schede di Piano è confluita in un incarico complessivo comprendente le schede 12, 15, 16, 17, 24 e, stante l'importo complessivo assolutamente esiguo, non ha avuto seguito dopo la progettazione preliminare -anno 1996. Tutto il finanziamento è andato alla scheda progetto 12 ML/2/32 già descritta.

## PROGETTO N. 18

### SCHEDA N. ML/3/2 Valle Spini

Comuni interessati: Lanzada  
Frazioni:  
Località: Valle Spini da quota 1000 m slm (abitato di Lanzada) a quota 1500 m slm circa  
Corso d'acqua:  
Area del bacino tributario: 0.7 km<sup>2</sup>  
Portata di progetto: 6.9 m<sup>3</sup>/s  
Progettista: Ing. C. Andreoletti, dott. A. Duico  
Ente attuatore: Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

Il bacino idrografico si estende fino alla sommità del versante meridionale del monte Motta ma la valle ha un impluvio definito solo sotto il terrazzo morfologico di Ponte (1450 m slm circa)

Le situazioni di dissesto individuate sono:

A - scalzamento al piede e lesioni alle spalle di sette briglie poste fra quota 1100 m slm e 1200 m slm soprattutto durante gli eventi calamitosi del 1987;

B - estese erosioni delle vallecole che si immettono a quota 1250 m slm circa;

C - tracce di erosione con nicchie di distacco secondarie in corrispondenza di sorgenti al margine del terrazzo di Ponte, scarico di alcuni impluvi insufficiente e mal regimato, opere di regimazione idraulico-forestali nella parte alta degradate.

Durante gli eventi calamitosi del 1983 e 1987 il torrente ha sovralluvionato la conoide esondando in corrispondenza del ponte di Moizi, minacciando le prime abitazioni di Lanzada e ostruendo le strade comunali. In particolare dalle due vallecole del punto B sono partite le colate fangose che nel 1987 hanno invaso il torrente.

Il tratto terminale del torrente (dalla confluenza con il torrente Lanterna e il secondo tornante della strada) è immesso in un tubo del diametro di 1 m: questa strozzatura è stata la causa principale delle esondazioni del 1983 e 1987.

All'atto della stesura della scheda il Genio Civile di Sondrio stava provvedendo alla sottomurazione delle briglie danneggiate, alla costruzione delle loro controbriglie, alla parziale sistemazione del piede delle erosioni a quota 1200 m slm e alla sistemazione del tratto di alveo in conoide.

##### 1.1.2 Conseguenze

L'erosione minaccia l'abitato di Ponte, l'ostruzione d'alveo e l'inondazione interessano le prime abitazioni di Lanzada e la viabilità.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

Nel corso dei sopralluoghi effettuati il progettista ha riscontrato, rispetto alla scheda di Piano, le seguenti modificazioni dei dissesti e delle opere di difesa e regimazione:

- costruzione di sette briglie e muri d'argine in pietra a ridosso di Lanzada tra quota 1005 m slm e quota 1020 m slm;
- svasso dell'alveo nella conoide tra quota 1020 m slm e 1070 m slm con realizzazione di briglia in muratura a quota 1060 m slm circa;
- sottomurazione delle briglie esistenti e realizzazione di controbriglie da quota 1100 m slm circa;
- incisione ed erosione delle vallecole laterali a quota 1260 m slm;
- segni evidenti di scalzamento e lesioni alle spalle di alcune briglie anche di recente realizzazione.

#### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* L'entità del rischio di erosione per l'abitato di Ponte dovrebbe essere precisata mentre risulta chiara la minaccia connessa all'ostruzione dell'alveo e all'inondazione di Lanzada.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

Sono proposti:

- arresto del materiale trasportato dal torrente con una piazza di deposito all'apice della conoide a quota 1090 m slm circa;
  - B - stabilizzazione delle aree di erosione poste a quota 1200 m slm con palizzate semplici e gabbionate a sostegno del piede delle erosioni;
  - C - drenaggio, con raccolta e convogliamento verso il torrente, delle acque superficiali provenienti dal terrazzo di Ponte e da alcune sorgenti in corrispondenza delle nicchie di distacco secondarie.
- In un secondo tempo è prevista la realizzazione di alcune briglie fra le quote 1100 e 1200 m slm, interventi idraulico-forestali sul terrazzo di Ponte e l'adeguamento della sezione dell'ultimo tratto di alveo.

### 2.2 Finalità

Controllo dell'erosione e riduzione del trasporto solido a valle.

### 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia delle opere* Le opere esistenti e gli interventi previsti non sono descritti e localizzati con precisione; in particolare mancano le dimensioni e le caratteristiche dell'area di deposito.
- b) *richiesta di manutenzione* Tutte le opere previste richiedono una periodica manutenzione; per la piazza di deposito dovrà essere disposto un piano di manutenzione.
- c) *impatto sull'ambiente* La piazza di deposito potrebbe presentare problemi di inserimento ambientale, soprattutto durante la fase di cantiere.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

Sono proposti:

- fra le quote 1020 e 1070 m slm,
    - risagomatura dell'alveo e suo allargamento (tipo IPG1);
    - difese spondali in destra e sinistra (tipo IPL133);
    - 2 briglie di consolidamento (tipo IPT11212);
  - a quota 1070 m slm circa,
    - piazza di deposito (tipo IPG2) all'apice della conoide;
  - A - da quota 1100 m slm verso monte,
    - manutenzione consolidamento delle briglie e soglie esistenti.
  - B - vallecicole in destra e sinistra di quota 1260 m slm,
    - briglie-serra-traverse (tipo IPT11111);
    - palificate doppie (tipo ESC6) e muri a secco (tipo ESC2).
- Andrà valutata l'esigenza di realizzare 350 m circa di strada di servizio per le operazioni di manutenzione della piazza di deposito.
- In un secondo tempo sono previsti:
- fra le quote 956.9 e 974.8 m slm,
    - rifacimento del tratto terminale dell'alveo, attualmente intubato, con un canale in pietrame (tipo IPL2);
  - C - sistemazione della paleofrana di Ponte a quota 1440 m slm con palizzate e gabbionate (tipi ESC6 e ESC4) e manutenzione delle opere simili esistenti; in località Ponte a quota 1480 m slm realizzazione di drenaggi superficiali anche con canalette (tipo ESS6).
- Non è data la valutazione economica dell'intervento.

### 3.2 Finalità

Stabilizzazione dei versanti, controllo dell'erosione, riduzione del trasporto solido, protezione dall'esondazione.



### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Il progettista intende realizzare interventi differenti da quelli previsti dal Piano; in particolare ritiene necessario regimare l'alveo poco a monte di Moizi (tra le quote 1020 e 1070 m slm) allargandolo e realizzando argini e due briglie.

Il progettista ritiene prioritari la manutenzione e il consolidamento delle briglie e soglie esistenti fra le quote 1100 e 1200 m slm.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia delle opere* Gli interventi sono localizzati con precisione, ma le opere non sono dimensionate. Dovrebbero essere verificate idraulicamente le strozzature nella parte terminale dell'alveo e dovrebbe essere valutata la convenienza di procedere prioritariamente all'intervento di ricalibratura. La vasca di deposito dovrebbe essere dimensionata in ragione del trasporto solido.
- b) *richiesta di manutenzione* Tutte le opere previste richiedono una periodica manutenzione; per la piazza di deposito dovrà essere disposto uno schema per lo svaso con indicazione delle vie di accesso.
- c) *impatto sull'ambiente* Le opere proposte sono di tipo elastico e, quando possibile, realizzate in materiali naturali reperibili sul posto. Resta comunque da valutare l'impatto durante le fasi di realizzazione delle opere.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Si propone di valutare l'opportunità di mascherare la piazza di deposito.
- e) *impatto del cantiere* Il progetto dovrà considerare gli aspetti connessi alla localizzazione e alle attività del cantiere e alla formazione delle piste di accesso.
- f) *coordinamento degli interventi* Il progetto prevede la successione coordinata degli interventi in tutta la Valle Spini.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

Il progetto interessa l'asta del torrente "Valle Spini", nel comune di Lanzada, e prevede la regimazione idraulica della valle mediante realizzazione di nuove briglie e ricostruzione o ripristino di quelle esistenti sia nel settore montano della valle che in corrispondenza del centro abitato. Inoltre è previsto il consolidamento di porzioni di versante in condizioni di dissesto. Le opere previste si suddividono in opere longitudinali (arginature e scogliere) che riguardano essenzialmente il tratto terminale del torrente in prossimità del centro abitato, interventi di sistemazione dei locali fenomeni di erosione mediante realizzazione di strutture quali palizzate semplici e gabbionate in pietrame, e interventi trasversali di stabilizzazione d'alveo quali la realizzazione di nuove briglie selettive nonché la stabilizzazione di parte di quelle già esistenti nel tratto medio alto del bacino. E' inoltre prevista la realizzazione di una sacca di accumulo poco a monte dell'abitato. Negli elaborati di progetto è compresa infine la costruzione di una pista di servizio al cantiere per permettere l'esecuzione dei lavori e in futuro un'adeguata manutenzione alle strutture.

### 4.2 Descrizione economica

L'importo dei lavori di progetto è di € 641.439,47 inclusi oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso € 26.855,76

### 4.3 Avanzamento dei lavori

I lavori sono stati ultimati in data 4 ottobre 2003. Non ci sono perizie. I lavori sono stati collaudati.

## PROGETTO N. 19

**SCHEDA N.** ML/2/23, 24, 25 Torrente Mallero dal ponte sul Giovello fino al cimitero di Chiesa Valmalenco

Comuni interessati: Chiesa Valmalenco

Frazioni:

Località: Alveo del torrente Mallero tra ponte Giovello e il cimitero di Chiesa Valmalenco

Corso d'acqua: Mallero

Area del bacino tributario: 74 km<sup>2</sup>

Portata di progetto: 220 m<sup>3</sup>/s

Progettista: Ingg. A. Baggini, C. Scenini, D. Mazza, dott. A. De Pascalis e prof. Francani

Ente attuatore: Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

Nel tratto d'alveo considerato, procedendo da valle verso monte, si distinguono:

A - tratto appena a valle del ponte Giovello, interessato dalle discariche della cava di serpentino per circa 250 m;

B - tre briglie (alle quote 1035, 1055, 1080 m slm circa) gravemente lesionate dall'alluvione del 1987;

C - erosioni sia in sponda destra che sinistra nella zona di Chiesa Valmalenco dove, in occasione di piene, si verificano fenomeni di sovralluvionamento e divagazioni d'alveo.

##### 1.1.2 Conseguenze

Erosioni di sponda.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

I progettisti fanno riferimento alle schede di Piano n. ML/2/23, ML/2/24 e ML/2/25, le quali differiscono dalla ML/2/23,24,25 poiché ognuna di esse si riferisce ad una delle tre briglie danneggiate. In riferimento a queste ultime i progettisti evidenziano l'evoluzione dei fenomeni di distruzione. In relazione al tratto di discarica di serpentino i progettisti calcolano che il volume che può franare varia fra 6000 e 18000 m<sup>3</sup> a seconda che la profondità della superficie di scivolamento vari tra 0.5 e 1.5 m.

#### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* L'intervento è necessario in quanto i dissesti interessano zone prossime a centri abitati.

### 2. INTERVENTO PROPOSTO

#### 2.1 Descrizione

Sono proposti:

A - istituzione del divieto di scaricare ulteriore materiale nella zona delle discariche;

B - riabilitazione delle tre briglie con demolizione della parte di muratura in pietrame e malta in cattive condizioni; per 10 m a valle delle briglie l'alveo sarà pavimentato con pietrame di grosse dimensioni;

C - nel tratto di alveo interno a Chiesa Valmalenco realizzazione in sponda destra di un argine in pietrame e malta alto 3 m su fondazione di calcestruzzo, protetto al piede da una scogliera.

#### 2.2 Finalità

Controllo della erosione di sponda, stabilizzazione dell'alveo.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Anche in funzione della loro completezza le opere sono ritenute efficaci.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà limitata al controllo del funzionamento delle briglie e dell'argine.
- c) *impatto sull'ambiente* Si ritiene che sarà limitato alla fase di costruzione (realizzazione del cantiere, trasporto dei materiali).

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

E' in progetto il consolidamento e/o ricostruzione delle tre briglie danneggiate. Secondo i progettisti le piste di accesso e di collegamento con la viabilità esistente avranno estensione limitata.

### 3.2 Finalità

Stabilizzazione dell'alveo.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

I progettisti si occupano unicamente della ricostruzione delle tre briglie danneggiate.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Limitatamente ai dissesti considerati dai progettisti, le opere previste sembrano adatte allo scopo. L'intervento non considera la protezione delle sponde contro l'erosione in Chiesa V.: tale scelta andrebbe giustificata. Secondo il progettista, non realizzando le opere previste, la portata solida di piena (7.9 m<sup>3</sup>/s) aumenterebbe del 50%.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà limitata alla periodica verifica dell'efficienza delle briglie.
- c) *impatto sull'ambiente* Sarà limitato alla necessità di accedere alle aree di intervento e al trasporto dei materiali.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie qualora la tipologia delle opere fosse definita secondo gli schemi del Quaderno delle Opere Tipo.
- e) *impatto del cantiere.* Il progetto di massima dovrà specificare la localizzazione del cantiere, la successione delle operazioni, le modalità di approvvigionamento dei materiali e la durata dei lavori, le piste di accesso di collegamento con la viabilità esistente. Si ritiene comunque che l'impatto del cantiere sarà limitato alla necessità di accedere alle aree di intervento e al trasporto dei materiali.
- f) *coordinamento degli interventi* Gli interventi di sistemazione dell'alveo del Mallero nel comune di Chiesa V. e del Lanterna vanno fra loro coordinati.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

L'intervento di riassetto idrogeologico interessa un tratto dell'asta del torrente Mallero nella porzione compresa tra il ponte del Giovello fino a monte della confluenza del Rovinone del Curlo in comune di Chiesa Valmalenco. Il progetto prevede la realizzazione di opere di regimazione idraulica di tipo trasversale ossia la ricostruzione di tre briglie di contenimento parzialmente distrutte durante l'alluvione del 1987 e situate rispettivamente a quota mt. 1100, 1074 e 1050 s.l.m.. La briglia più alta viene totalmente demolita e ricostruita con le caratteristiche dimensionali di quella precedentemente esistente ed è irrobustita con tre speroni posteriori di forma triangolare. La briglia intermedia viene ricostruita utilizzando le spalle pre-esistenti e viene completata con una controbriaglia. La terza briglia viene demolita e successivamente ricostruita con una controbriaglia di completamento. E' prevista infine la costruzione di una breve pista di accesso al torrente per permettere la realizzazione della briglia a quota mt. 1050 s.l.m.

### 4.2 Descrizione economica

L'importo dei lavori di progetto è di € 943.827,57 inclusi oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso € 63.918,55

### **4.3 Avanzamento dei lavori**

Le opere sono state completamente realizzate e collaudate.

## **PROGETTO N. 20**

### **SCHEDA N. ML/2/20**

Comuni interessati: Chiesa Valmalenco  
Frazioni: Curlo, Pedrotti, Vassalini  
Località:  
Corso d'acqua: -  
Area del bacino tributario: -  
Portata di progetto: -  
Progettisti: Ing. A. Baggini, dott. P. Valentini  
Ente attuatore: Comune di Chiesa Valmalenco

### **1 DISSESTO**

#### **1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina**

##### **1.1.1 Descrizione**

Degrado dei muretti a secco di sostegno dei terrazzamenti dei versanti sovrastanti l'abitato di Chiesa Valmalenco. La situazione dei versanti terrazzati non presenta comunque caratteristiche allarmanti anche se si evidenziano situazioni locali con crolli di parti di muro o evidenti segni di riempimento degli interstizi con sedimento fine.

##### **1.1.2 Conseguenze**

Eventuali crolli dei terrazzi possono interessare gli abitati Vassalini, Pedrotti e Curlo (versante sinistro della valle del Mallero).

#### **1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e dei progettisti**

I progettisti evidenziano una situazione preoccupante che va oltre la descrizione della scheda di Piano. L'indagine dettagliata ha evidenziato lo stato di completo abbandono di alcune aree; l'assenza di qualsiasi intervento di manutenzione ha portato a numerosi crolli.

La stabilità di alcuni trovanti di notevoli dimensioni è precaria; il crollo di un muretto può coinvolgere qualcuno di questi massi con possibile danno per cose e persone.

Indicativamente le aree interessate dal dissesto sono:

Area 1- fra le quote 1080 e 1190 m slm, a monte della località Curlo (a nord del Rovinone del Curlo);

Area 2- fra le quote 1050 e 1100 m slm, a monte della località Pedrotti (a cavallo del Rovinone del Curlo);

Area 3- fra le quote 980 e 1140 m slm, a monte della località Contrada Vassalini (a sud del torrente Rovinone del Curlo).

Di queste l'area 3 è quella a maggior rischio.

#### **1.3 Analisi di impatto**

a) *necessità dell'intervento* L'incombenza sui centri abitati giustifica gli interventi.

### **2. INTERVENTO PROPOSTO**

#### **2.1 Descrizione**

La scheda propone la manutenzione straordinaria di tutti i versanti terrazzati a secco con ricostruzione delle parti crollate, demolizione e ricostruzione delle parti degradate, pulizia e controllo di tutte le restanti parti di muro.

#### **2.2 Finalità**

Manutenzione ordinaria e straordinaria dei manufatti.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Si ritiene poco praticabile la scelta di intervenire contemporaneamente su tutta l'area dissestata, la cui estensione richiederebbe l'individuazione di ambiti di intervento prioritario.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una costante pratica di manutenzione ordinaria.
- c) *impatto sull'ambiente* E' da considerarsi sicuramente positivo.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti individuano dei criteri di priorità ponendo in primo piano la salvaguardia di persone o cose.

In particolare l'area terrazzata è suddivisa in quattro classi di priorità:

A - zone di intervento primario in cui i dissesti minacciano i centri abitati per la presenza di:

- crolli di muro con possibilità scoscendimento del versante,
- massi erratici e/o porzioni sbloccate di substrato in condizioni di equilibrio instabile,
- nicchie di frana di smottamento superficiali attive o parzialmente stabilizzate;

A\* - zone di intervento primario di primo lotto (aree A soggette a maggior rischio per persone e cose);

B - zone di intervento subordinato in cui i dissesti anche se gravi non dovrebbero coinvolgere zone antropizzate;

C - zone caratterizzate da dissesti locali anche gravi ma che per posizione non interessano centri abitati.

La programmazione dei lavori considera che:

- alcune porzioni ridotte dell'Area 1 rientrano nella classe B, la restante parte dell'area rientra nella classe C;
- l'Area 2 rientra nella classe C;
- per l'Area 3 rientrano nelle classi A\*, A e B le fasce altimetriche comprese fra 980 e 1110 m slm circa, in particolare un'area di classe A\* è immediatamente a monte di alcune abitazioni di Contrada Vassalini; la restante parte dell'Area 3 rientra nella classe C.

Nell'intera area, secondo le priorità di intervento, sono previsti:

- ricostruzione dei muretti crollati con recupero del materiale franato e ripristino del drenaggio a tergo della muratura ricostruita;
- verifica delle murature esistenti, in cui sono inseriti i crolli di cui sopra, con piccoli interventi di risanamento;
- pulizia e taglio delle piante che possono compromettere la stabilità dei fronti terrazzati,
- disgaggio e consolidamento con sottomurazioni dei massi pericolanti.

### 3.2 Finalità

Stabilizzazione di versanti.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Le aree di intervento individuate dai progettisti sono più ridotte di quelle previste dal Piano Valtellina. Avendo rilevato che la situazione del dissesto è più grave rispetto a quella riportate nella scheda di Piano, i progettisti prevedono interventi mirati alla difesa dei centri abitati rimandando a un secondo tempo, per motivi economici, il completamento delle opere di recupero delle aree a minor pericolo.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Le opere previste sono efficaci ed è consigliabile il completamento degli interventi.
- b) *richiesta di manutenzione* E' necessario provvedere alle operazioni di manutenzione ordinaria senza le quali gli interventi di recupero andrebbero soggetti a sicuro deterioramento.
- c) *impatto sull'ambiente* E' da considerarsi sicuramente positivo.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie.
- e) *impatto del cantiere* Si ritiene che sia praticamente trascurabile, se realizzato con attenzione.
- f) *coordinamento degli interventi* All'attenta pianificazione degli interventi prevista dal progetto deve seguire una altrettanto accurata programmazione temporale dell'esecuzione.

## PROGETTO N. 21

### SCHEDA N. ML/3/1 Torrente Ruinon del Curlo

Comuni interessati:	Lanzada
Frazioni:	Curlo
Località:	Ruinon del Curlo da quota 1000 a 1950 m slm circa
Corso d'acqua:	Rovinone
Area del bacino tributario:	0.93 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	8 m <sup>3</sup> /s
Progettisti:	Ingg. P. Balgera, G. Patriarca, dott. M. Azzola
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

Il dissesto consiste in erosioni e dilavamenti generalizzati che evolvono in colate di fango e di detriti. L'area dissestata si estende per circa 15 ha nel bacino del torrente Rovinone, tra le quote 1350 e 1900 m slm, interessando prevalentemente il versante sinistro della valle. L'area in erosione è caratterizzata da una serie di canali secondari, prodotti dalle erosioni, di pendenza variabile fra il 40 e il 60%.

I terreni interessati dal dissesto sono costituiti da blocchi, massi, ciottoli e ghiaia in frazione fine abbondante, di origine glaciale e fluvioglaciale. Le morene ricoprono i depositi fluvioglaciali e sono localmente ricoperte da detrito di falda. L'orlo del terrazzo arretra di 0.5 m all'anno (1935-1984) e in alcuni punti (tra il 1981 e il 1984) anche di 8 m all'anno. Il volume di materiale eroso negli ultimi 120 anni è valutato in 5 milioni di metri cubi.

Entrambi i versanti del tratto terminale dell'impluvio (da 1000 a 1350 m slm) si presentano stabili, le erosioni di sponda sono dovute soprattutto all'azione meccanica dei detriti trasportati.

##### 1.1.2 Conseguenze

Progressivo ampliamento e approfondimento dell'area dissestata e conseguente apporto solido verso valle. Probabili rischi per l'abitato di Curada (1556 m slm) nel caso in cui il processo non sia fermato.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e dei progettisti

Nel corso dei sopralluoghi effettuati i progettisti hanno riscontrato, rispetto alla scheda di Piano, le seguenti integrazioni al quadro precedente:

- alluvionamento delle aree rivierasche allo sbocco del torrente Rovinone nel T. Mallero;
- movimento franoso in sponda destra che evolve assai lentamente;
- movimento franoso in sponda sinistra che evolve velocemente e in maniera continua (alcune opere di consolidamento successive al 1987 sono state danneggiate e/o distrutte);
- erosione del terrazzo di Ponte (1550-1700 m slm circa) praticamente esaurita;
- realizzazione di una serie di briglie nel tratto terminale dell'alveo principale (a monte di Pedrotti) e di un canale di gronda a monte dell'attuale coronamento dell'erosione circa a quota 1870 m slm, che intercetta e devia in parte le acque di monte.

I progettisti sostengono che le briglie esistenti nel tratto terminale hanno già stabilizzato l'alveo correggendone la pendenza. Di conseguenza è stato ridotto il rischio di alluvionamento dell'abitato di Pedrotti prossimo allo sbocco in Mallero.

#### 1.3 Analisi di impatto

- a) *necessità dell'intervento* I dati forniti dalla scheda di Piano sulla velocità con cui evolve l'erosione fanno ritenere necessario l'intervento. Nel caso in cui le valutazioni dei progettisti sulla erosione del terrazzo di Ponte fossero confermate l'abitato di Curada non si troverebbe più in pericolo.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

Le opere ritenute di prima necessità, ma che dovranno per essere seguite nel tempo e completate, sono le seguenti:

- studi preliminari (rilievo dettagliato topografico e geologico e, della vegetazione, verifica delle portate massime liquide e solide, esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo, analisi granulometriche, prove di permeabilità);
- sistemazione del tratto terminale canalizzato con eventuale adeguamento di alcune sezioni;
- completamento del ripristino delle briglie esistenti;
- miglioramento del sistema di drenaggio a monte delle aree in erosione;
- realizzazione di drenaggi sub-orizzontali nei livelli più permeabili;
- sistemazione con i metodi dell'ingegneria naturalistica (interventi idraulico-forestali: fascinate, reti anti-erosione, inerbimento e piantumazione, ecc.) delle aree soggette a erosione.

Gli interventi di completamento consisteranno nella regolarizzazione del fondo delle vallecole e in ulteriori interventi di tipo idraulico-forestale.

### 2.2 Finalità

Frenare lo sviluppo dei fenomeni erosivi e ridurre il trasporto solido a valle.

### 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Gli interventi proposti non sono descritti né localizzati con precisione, anche se essi appaiono completi e quindi adatti allo scopo.  
Non viene segnalata dalla scheda di Piano alcuna situazione di rischio tra la quota 1000 m slm e lo sbocco in Mallero nonostante le schede prevedano interventi in queste aree.
- b) *richiesta di manutenzione* La scheda di Piano sottolinea l'importanza della manutenzione per il successo degli interventi, in particolare per le sistemazioni dei versanti erosi è previsto che le operazioni siano scaglionate, integrate e mantenute nel tempo. Sono da sottoporre a periodica manutenzione tutte le opere di drenaggio.
- c) *impatto sull'ambiente* Le opere proposte, per il loro carattere estensivo, pongono dei problemi di impatto sull'ambiente. Gli interventi di ingegneria naturalistica sono leggeri e non richiedono quindi grandi installazioni di cantiere. L'intervento di naturalizzazione è sicuramente positivo.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti propongono:

- costruzione di briglie e soglie in muratura attorno alle quote 1330 e 1380 m slm (al di sopra delle esistenti);
- modellazione del pendio in sponda sinistra fra le quote 1550 e 1700 m slm circa, al di sotto del ciglio di Ponte, posa in opera di palizzate in doppia fila e di eventuali gabbionate (alle testate delle incisioni);
- consolidamento temporaneo entro i canali nei quali saranno inserite opere idrauliche;
- realizzazione di trincee drenanti nella zona più a monte da estendere oltre la zona delle sorgenti (eventuali estensioni a spina di pesce);
- realizzazione di dreni orizzontali da inserire a ventaglio posizionati a 30-50 m alle spalle del ciglio della scarpata e di lunghezza superiore ai 30 m;
- manutenzione del canale di gronda posto a monte dell'attuale coronamento dell'erosione: le acque drenate saranno smaltite entro la valle degli Spini.

Gli interventi di ingegneria naturalistica sono subordinati al successo degli interventi di stabilizzazione dei versanti.

Non è data la valutazione economica dell'intervento.

### 3.2 Finalità

Rallentare il processo erosivo a protezione del terrazzo di Ponte e limitare le portate sia liquide che solide e quindi il rischio di esondazione nella zona di conoide.



### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

I progettisti ritengono che gli interventi sui versanti siano possibili solamente nella fascia contigua al ciglio di sinistra per una larghezza media di circa 40 m.

Essi ritengono infatti che la realizzazione di interventi definitivi nell'area centrale comporta costi eccezionali. Gli ostacoli sono rappresentati dalla difficoltà di accesso e dalla pericolosità delle aree (pericolo di caduta di massi), dall'acclività delle pareti in erosione (scarsa realizzabilità di bonifiche e opere di sostegno, consolidamento e terrazzamento).

I progettisti scelgono di non correggere o ampliare gli interventi nel tratto di valle dell'impluvio, al di sotto di quota 1050 m s.l.m., in quanto ritengono che la serie di briglie già realizzata ha contribuito al raggiungimento di un profilo di equilibrio con conseguente riduzione del rischio per il sottostante abitato di Pedrotti.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Deve essere valutata la necessità di ulteriori studi sulla stabilità dell'intero versante sinistro. L'arresto dell'erosione del ciglio del terrazzo di Ponte può essere solo temporaneo in quanto lo sviluppo dell'erosione nella zona centrale porta al dissesto della parte superiore. E' da valutare l'opportunità di ampliare la prevista rete di drenaggio superficiale che non è chiaramente individuabile sulla corografia di progetto.
- b) *richiesta di manutenzione* La manutenzione è importante per il successo degli interventi, in particolare per le sistemazioni dei versanti. Sono da sottoporre a periodica manutenzione tutte le opere di drenaggio.
- c) *impatto sull'ambiente* L'area è talmente degradata che qualunque opera, purché efficace, migliora il quadro ambientale.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie.
- e) *impatto del cantiere* Dovranno essere specificate in progetto le modalità di accesso alle aree, le attività di cantiere, le modalità di approvvigionamento dei materiali e la successione temporale degli interventi.
- f) *coordinamento degli interventi* E' da valutare l'interazione tra questo intervento e la sistemazione di versante del progetto 20.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

Gli interventi di progetto lungo il torrente Rovinone sono illustrati sulla base della suddivisione dell'alveo in tre segmenti. Procedendo dal basso verso l'alto gli interventi sono i seguenti:

1-zona di confluenza (da quota m 950 fino a q. m 1065): (elaborati C1-C16) formazione di selciato di fondo sotto il ponte della strada provinciale e realizzazione di due soglie; realizzazione di tre soglie di fondo in calcestruzzo con rivestimento della gaveta in masselli di pietra; tratto di scogliera in sponda destra con grossi massi d'alveo; scogliera in pietrame rinverdito con talee di salice in sinistra in corrispondenza della stazione di partenza della funivia e per breve tratto in destra; completamento verso monte della scogliera esistente con tipologia in pietrame e a monte della frazione Pedrotti con grossi massi di pietrame locale; ripristino selciato esistente nel tratto compreso tra le due passerelle; rimozione e rifacimento delle due passerelle esistenti con sezione adeguata; ripristino delle sogliette esistenti.

2-alveo da quota m 1065 (prima briglia) a quota m 1350 (ultima briglia) con estensione al tratto torrentizio superiore: (elaborati B1-B16) ripristino di nn. 10 briglie (q. 1161, q. 1206, q.1244, q.1256, q.1289, q.1309, q.1334, q.1354, q.1369 e q. 1413), demolizione e nuova costruzione di due briglie a gravità (sezz. 13 e 17)

3-corpo frana: (elaborati A1-A3) opere di bioingegneria nella zona di scarico del sistema di drenaggio della frana e opere sul corpo frana.

In questo settore la Regione Lombardia ha chiesto specificatamente di proporre una zona campione dove sperimentare una parte di opere in termini di ingegneria naturalistica. In dettaglio: sono proposti 18.000 mq di interventi con : palizzate semplici con talle di salice, palificate vive di sostegno con tondami in legno di castagno e talle di salice, disaggi localizzati, posa di biostuoia, reti zincate, reti parasil, taglio di bosco, idrosemina

### 4.2 Descrizione economica

L'importo dei lavori di progetto è di € 2.447.530,00 inclusi oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso € 112.905,52

### **4.3 Avanzamento dei lavori**

Le opere sono in fase di completamento. Attualmente sono state realizzate per circa il 90%.

## PROGETTO N. 22

**SCHEDA N.** ML/2/4 Strada che collega Chiesa Valmalenco con San Giuseppe in località Sasso del Cane

Comuni interessati: Chiesa in Valmalenco  
Frazioni:  
Località: Strada che collega Chiesa Valmalenco con Chiareggio in località Sasso del Cane  
Corso d'acqua: -  
Area del bacino tributario: -  
Portata di progetto: -  
Progettisti: Ing. R. Joli, dott. M. Azzola  
Ente attuatore: Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

Il versante che sovrasta in destra idrografica la strada Chiesa Valmalenco-Chiareggio, subito dopo il ponte Giovello, è molto acclive e con massi pericolanti alla sua sommità.

La zona è stata sede di intensa attività estrattiva con scavo di cunicoli di cui non si conoscono posizione e direzione; si presume che l'intero versante ne sia interessato.

Il pendio è ricoperto da detriti di falda misti ad abbondanti detriti di cava.

##### 1.1.2 Conseguenze

Distacco di massi dalle pareti rocciose con rischio di invasione della strada per un tratto lungo circa 200 m.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e dei progettisti

Non c'è nessuna differenza fra i dissesti individuati dai progettisti e quelli descritti nella scheda di Piano.

Sulla base di sopralluoghi e di un'indagine storica risulta che:

- i dissesti hanno provocato problemi alla viabilità a partire dagli anni '60;
- gli interventi che si sono succeduti sono stati scarsamente efficaci (uso di esplosivo, piccole opere paramassi);
- l'erosione del piede della sponda destra (ora sanata) conseguente gli eventi del 1987 innescò una frana che coinvolse la strada; la circolazione fu immediatamente ripristinata con lo spostamento verso monte della strada stessa la cui pendenza è aumentata in alcuni tratti.

Il volume dell'ammasso roccioso instabile denominato "Sasso del Cane" è stimato pari a circa 1500 m<sup>3</sup>; a esso si aggiunge la massa dei detriti pericolante disposti sul versante.

#### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'opera* La protezione della viabilità lungo la strada Chiesa Valmalenco-Chiareggio, fondamentale durante l'intero anno per le attività produttive e turistiche, rende l'intervento necessario.

### 2. INTERVENTO PROPOSTO

#### 2.1 Descrizione

Sono proposti:

- una serie di indagini preliminari (rilievo topografico di dettaglio e strutturale, verifica delle traiettorie possibili di caduta massi e delle energie di impatto, esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo, controllo delle deformazioni);
- disgaggio degli speroni rocciosi, con eliminazione delle masse più pericolose e sottomurazione o chiodatura delle parti per le quali l'intervento non è praticabile;

- difesa del tratto di strada più vulnerabile con una galleria artificiale.

## 2.2 Finalità

Messa in sicurezza della viabilità sulla strada Chiesa Valmalenco-Chiareggio.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Gli interventi proposti sono in generale adatti alla difesa della strada dalla caduta dei massi. In particolare la galleria artificiale offre una protezione completa e definitiva anche se con elevati costi di investimento.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà in generale limitata, con ridotte spese di manutenzione.
- c) *impatto sull'ambiente* La realizzazione delle opere proposte presenta problemi non trascurabili soprattutto per ciò che riguarda l'impatto visivo della galleria artificiale e del relativo cantiere; poiché l'ambiente appare già degradato la realizzazione dell'opera non dovrebbe aggravarne lo stato.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti rimandano alla fase esecutiva del progetto il rilievo geologico e morfologico e le indagini geognostiche e di laboratorio.

I progettisti propongono 2 possibili soluzioni.

La prima alternativa di progetto consiste in:

- disaggio delle pareti rocciose ed eventuale chiodatura di massi, sottomurazioni (con modalità subordinate ai rilievi e studi geologici);
- realizzazione di galleria artificiale paramassi;
- ripristino ambientale;
- monitoraggio.

La galleria artificiale è definita nelle sue caratteristiche generali. Al manufatto, che interessa un tratto di strada lungo circa 200 m, si accompagna la correzione delle pendenze stradali più elevate e delle tortuosità della strada. La galleria avrà larghezza pari a 8 m (7 m di carreggiata e 1 m di marciapiede), altezza minima pari a 5 m, impalcato di copertura con portanza utile di 10000 kg/m<sup>2</sup> e appoggio a:

- muro di controripa (eventualmente ancorato con tiranti al versante);
- trave poggiate su una serie di pilastri impostati sul muro di valle.

La fondazione del muro sarà opportunamente sostenuta e ancorata a micropali infissi nella roccia.

Il muro di sostegno di valle sarà realizzato 1-1.5 m a valle del muro esistente e disterà 30 m circa dall'alveo del Mallero sia in orizzontale che in verticale.

La seconda alternativa di progetto prevede:

- realizzazione di una variante in galleria con sviluppo pari a circa 360 m e costruzione di un raccordo con la strada esistente e di un ponte per complessivi 500 m. All'interno della galleria sarebbe inoltre necessaria la realizzazione di marciapiedi ben protetti e illuminati. Questa seconda soluzione ha un costo stimato pari a circa 1.5 volte il costo della prima alternativa.

### 3.2 Finalità

Messa in sicurezza della viabilità sulla strada Chiesa Valmalenco-Chiareggio.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Non esiste nessuna differenza tra la prima alternativa di progetto e gli interventi previsti dalla scheda di Piano; i progettisti propongono anche una seconda alternativa (costruzione di una variante stradale in galleria).

### 3.4 Analisi di impatto

#### 1^ ALTERNATIVA. Realizzazione di una galleria artificiale paramassi

- a) *efficacia dell'opera* Non differisce da quello proposto dal Piano Valtellina e il suo sviluppo a livello di massima non permette maggiori valutazioni rispetto a quelle fatte al paragrafo 2.3.
- b) *richiesta di manutenzione* La valutazione concorda con quella di paragrafo 2.3.
- c) *impatto sull'ambiente* La costruzione dovrà garantire la continuità dell'erogazione dell'acqua (potabile e necessaria alle attività estrattive) e l'accesso al laboratorio di lavorazione dei materiali estratti, prossimo alla sede stradale.  
Valutato lo stato di degrado in cui si trova la zona, l'impatto sarà prevalentemente di tipo visivo.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Sono assolutamente necessarie al fine di limitare l'impatto della galleria artificiale. Particolare cura dovrà essere dedicata al ripristino ambientale del versante degradato.
- e) *impatto del cantiere* I progettisti ipotizzano la sequenza dei lavori in modo da minimizzare i disagi alla circolazione. Non viene detto nulla riguardo al cantiere vero e proprio che, per le sue dimensioni, potrà creare disagi.
- f) *coordinamento degli interventi* L'intervento, che interessa la viabilità principale, non dovrà ostacolare l'esecuzione delle altre opere nella valle superiore del Mallero.

#### 2^ ALTERNATIVA. Realizzazione di una variante in galleria

- a) *efficacia dell'opera* Appare poco praticabile in ragione del costo dell'intervento e della difficile esecuzione a causa dei dissesti evidenziati dalla scheda di Piano (rete di cunicoli), anche se consentirebbe di evitare completamente la zona dissestata.
- b) *richiesta di manutenzione* La manutenzione richiesta dalla seconda soluzione è difficilmente valutabile.
- c) *impatto sull'ambiente* La costruzione dovrà garantire la continuità dell'erogazione dell'acqua (potabile e necessaria alle attività estrattive) e l'accesso al laboratorio di lavorazione dei materiali estratti, prossimo alla sede stradale.  
Visto lo stato di degrado in cui si trova la zona, l'impatto sarà prevalentemente di tipo visivo.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Sono necessarie al fine di limitare l'impatto. Particolare cura dovrà essere dedicata al ripristino ambientale del versante degradato.
- e) *impatto del cantiere* I progettisti prendono in considerazione solo la prima alternativa di progetto.
- f) *coordinamento degli interventi* L'intervento, che interessa la viabilità principale, non dovrà ostacolare l'esecuzione delle altre opere nella valle superiore del Mallero.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

Negli anni 1996-1998 è stato portato avanti il progetto così come originariamente previsto dalla scheda di Piano. I dati dei sondaggi eseguiti nel 1999 durante la fase di progettazione definitiva hanno evidenziato uno spessore della copertura detritica superiore a quanto previsto per l'eventuale appoggio della galleria stradale, pertanto la Regione Lombardia ha detto di optare per l'ipotesi della galleria stradale profonda per la realizzazione della quale il Piano non ha al momento la sufficiente copertura finanziaria (ipotizzate soluzioni da 4,5 e 6,5 miliardi a seconda della lunghezza della strada in galleria e della possibilità di un altro attraversamento sul Mallero).

### 4.2 Avanzamento dei lavori

L'amministrazione intende affidare nuovo incarico di progettazione limitatamente alla fase preliminare e di nuove indagini geognostiche.

## PROGETTO N. 23

### SCHEMA N. ML/2/6

Comuni interessati:	Chiesa Valmalenco
Frazioni:	
Località:	Alveo del torrente Mallero nel tratto compreso tra il ponte a quota 1167 m slm e la discarica di Val Rosera.
Corso d'acqua:	Mallero
Area del bacino tributario:	72 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	220 m <sup>3</sup> /s
Progettista:	Ingg. A. Baggini, C. Scenini, D. Mazza, dott. A. De Pascalis e prof. Francani
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

## 1 DISSESTO

### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

#### 1.1.1 Descrizione

Con la piena del 1987 la sponda sinistra è stata erosa con instabilizzazione del versante soprastante.

Lungo il tratto considerato (350-400 m) sono individuate due aree di dissesto.

La prima area (procedendo da valle verso monte) è posta a monte del ponte a quota 1167 m slm e ha larghezza di circa 35 m al piede e di circa 15 m in corrispondenza della nicchia di distacco. La stabilità del versante sinistro è minacciata anche dalla circolazione idrica superficiale e sotterranea nei terreni morenici costituenti il terrazzo morfologico di Val Rosera.

La seconda area è posta alla confluenza del torrente Vallascia nel Mallero.

Sono individuate anche due piccole aree di erosione di sponda a quota 1199 e 1232 m slm circa.

Sono già state realizzate alcune briglie.

#### 1.1.2 Conseguenze

Generale ampliamento del dissesto con coinvolgimento della strada per Chiareggio e di alcuni edifici posti a quota 1250 m circa sulla dorsale di un cordone morenico.

### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

Non è evidenziata nessuna variazione del dissesto.

### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* Intervento necessario in quanto i dissesti sono prossimi a infrastrutture e centri abitati, inoltre l'erosione della scarpata può mobilitare grandi volumi di materiale.

## 2 INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

Il torrente Mallero nel tratto in esame ha una pendenza pari al 16%. La pendenza di compensazione di circa il 4% è raggiungibile con la costruzione di 6 briglie a gravità in calcestruzzo con paramento di valle rivestito di pietrame, aventi altezza utile di 5 m circa e larghezza di 30 m circa;

E' previsto inoltre:

- l'allontanamento della corrente a circa 20 m dalla sponda sinistra in corrispondenza del dissesto a monte del ponte di quota 1167 m slm mediante rettifica dell'alveo;
- sagomatura della scarpata erosa con formazione di un terrapieno, inerbimento e piantumazione del pendio;
- protezione della sponda sinistra e contenimento del terrapieno con una scogliera in massi ciclopici lunga circa 350 m che collegherà le briglie;

- controllo del ruscellamento sul versante a monte del ponte di quota 1167 m slm con la costruzione di due serie di trincee drenanti a lisca di pesce e di una canaletta di raccolta.

La scheda prevede anche la sistemazione dell'alveo del torrente Vallascia che però è stata inclusa in un altro progetto di intervento (v. Progetto n. 24).

## 2.2 Finalità

Generale riduzione dei fenomeni erosivi e quindi protezione della strada per Chiareggio e degli edifici posti a quota 1250 m slm, sistemazione di versante.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Le opere esistenti e gli interventi previsti non sono descritti e localizzati con precisione; in particolare mancano le quote di imposta delle briglie (esistenti e previste), le modalità secondo cui rettificare l'alveo e l'estensione dei versanti da drenare e sistemare. Di conseguenza, anche se le opere previste sembrano per tipologia adatte a sanare i dissesti in atto, non si può esprimere nessun giudizio in rapporto alla loro efficacia.
- b) *richiesta di manutenzione* Interesserà soprattutto la sistemazione dei versanti e le opere di drenaggio.
- c) *impatto sull'ambiente* Gli interventi pongono problemi ambientali e paesistici per la loro estensione e importanza.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

E' disposto:

- il drenaggio delle acque sorgive fra gli sbocchi dei torrenti Val Rosera e Vallascia (secondo le indicazioni del Quaderno delle Opere Tipo);
- la realizzazione di scogliere elastiche al piede dei due dissesti principali (secondo le indicazioni del Quaderno delle Opere Tipo) per un'estensione pari, in totale, a circa 250 m.

Le piste di accesso e di collegamento con la viabilità esistente avranno limitata estensione vista la natura puntuale degli interventi.

### 3.2 Finalità

Protezione dei versanti nei confronti dell'erosione e di conseguenza degli abitati e delle infrastrutture presenti.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

I progettisti nutrono perplessità riguardo agli interventi di regimazione idraulica per la compensazione della pendenza dell'alveo in considerazione della notevole pezzatura del materiale d'alveo e della sua stabilità durante l'alluvione del 1987: la portata solida per un evento eccezionale (tirante idrico pari a 2.05 m) è valutato in 12.3 m<sup>3</sup>/s.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Gli interventi di progetto debbono essere descritti, localizzati e dimensionati. Di conseguenza, anche se le opere previste sembrano idonee per tipologia, non si può esprimere nessun giudizio sulla loro efficacia.
- b) *richiesta di manutenzione* Interesserà soprattutto le opere di drenaggio e di sistemazione di versante.
- c) *impatto sull'ambiente* Il progettista prevede interventi sicuramente meno impattanti di quelli proposti dalla scheda di Piano.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie. Le tipologie esecutive debbono comunque essere ben identificate tra gli schemi del Quaderno delle Opere Tipo.
- e) *impatto del cantiere* Per quanto si ritenga che l'impatto del cantiere non sia rilevante, il progetto deve definirne l'installazione e le piste di accesso alle aree.
- f) *coordinamento degli interventi* Gli interventi di sistemazione dell'alveo del Mallero vanno fra loro coordinati.

#### **4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO**

##### **4.1 Descrizione tecnica degli interventi**

Gli interventi di cui alle schede n. 23, 25, 26 e 27 sono stati affidati ad un unico gruppo di progettazione con la dizione generica di tipo geografico “Torrente Mallero da Chiareggio a ponte sul Giovello.

L'intervento di riassetto idrogeologico interessa un esteso tratto dell'asta del torrente Mallero nella porzione alta del bacino tra la frazione di Chiareggio e il ponte in loc. Giovello in comune di Chiesa Valmalenco. La progettazione si rivolge in particolare alla realizzazione di interventi in tre ambiti distinti da altrettante schede di Piano ed in particolare:

- Un tratto dell'asta torrentizia dell'affluente t. Entovasco in sponda idrografica sinistra del Mallero, nel tratto compreso tra la strada per Chiareggio q. 1550 m. e la strada per il rifugio Scerscen (q. 1800 metri s.l.m. circa). Gli interventi previsti in tale ambito consistono nella sistemazione di due erosioni spondali e nel rimodellamento del versante;
- La stabilizzazione del versante idrografico sinistro del t. Mallero nel tratto compreso tra le località Sabbionaccio e Vallascia che nelle carte progettuali prende il nome di "meandri del Mallero". Le opere in progetto sono il completamento della regimazione esistente con la realizzazione di una nuova briglia a quota m. 1355 s.l.m., il potenziamento e la sistemazione del guado del t. Bracciasco in corrispondenza della pista esistente, l'allargamento della sezione idraulica in sponda idraulica destra, la sistemazione e il completamento di alcune opere sul versante;
- La stabilizzazione del versante sinistro della valle nel tratto compreso tra la loc. Vallascia e lo sbocco del torrente Valrosera, poco a monte della località Giovello (quota 1200 metri circa), con riferimento alla realizzazione di opere di drenaggio e regimazione delle acque di ruscellamento e alla realizzazione di difese spondali elastiche.

##### **4.2 Avanzamento dei lavori**

Le opere sono state completamente realizzate.



## PROGETTO N. 24

<b>SCHEDA N.</b>	<b>ML/2/33 Vallascia</b>
Comuni interessati:	Chiesa Valmalenco
Frazioni:	
Località:	
Corso d'acqua:	Vallascia
Area del bacino tributario:	0.95 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	8.2 m <sup>3</sup> /s
Progettisti:	Ingg. F. Valli, M. Erba, dott. G. Merizzi
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

### 1 DISSESTO

#### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

##### 1.1.1 Descrizione

L'alveo del torrente è ingombro di piante divelte, con sponde in erosione interessate da piante sradicate o in procinto di sradicarsi.

##### 1.1.2 Conseguenze

Situazione di dissesto diffuso.

#### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

I progettisti descrivono con precisione i dissesti . Da valle verso monte:

- a quota 1290 m slm il tombotto della strada per Chiareggio risulta lesionato;
- a quota 1295 m slm il muro di sostegno a valle del tombotto della vecchia strada per Chiareggio (distrutto nel 1987), è pericolante;
- la briglia in cls a quota 1312 m slm risulta gravemente lesionata;
- tra le quote 1320 e 1340 m slm , durante la piena del 1987, il torrente è tracimato in sponda destra per alluvionamento del fondo;
- tra le quote 1420 e 1430 durante la piena del 1987 il torrente è esondato per l'assenza di difese spondali;
- alle quote 1430, 1460 e 1523 m slm si notano diffusi fenomeni di erosione spondale.

I progettisti non evidenziano in quali tratti l'alveo è ingombro di piante divelte come descritto dalla scheda di Piano.

#### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* Il dissesto minaccia l'agibilità della strada per Chiareggio.

### 2. INTERVENTO PROPOSTO

#### 2.1 Descrizione

Sono previste:

- ripulitura e sagomatura dell'alveo da quota 1350 a quota 2000 m slm per uno sviluppo di 2000 m circa;
- individuazione e rimozione degli alberi ad alto fusto inclinati e scalzati al piede, sul punto di sradicarsi o già sradicati;
- impianto di latifoglie mesoigrofile previa stabilizzazione del terreno con graticciate vive ed eventuali inerbimenti.

#### 2.2 Finalità

Ripristino della officiosità dell'alveo e stabilizzazione dei versanti.

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Gli interventi sono riportati nella scheda di Piano cumulativa relativa agli interventi ML/2/32,33 e ML/3/14,15,16 che descrive in modo generico i dissesti e gli interventi senza individuare le effettive situazioni critiche. Gli interventi sono genericamente di tipo manutentivo.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una periodica verifica della situazione nelle aree di intervento.
- c) *impatto sull'ambiente* Si ritiene che sia del tutto positivo.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti propongono:

- a quota 1290 m slm ricostruzione del muro di sottoscarpa in spalla sinistra del tombotto;
- a quota 1295 m slm costruzione di una briglia in muratura di pietrame alta 5 m (tipo IPT11114);
- a quota 1312 m slm ricostruzione delle briglie esistenti (tipo IPT11114) e realizzazione di una nuova arginatura in pietrame;
- da quota 1310 a quota 1340 m slm realizzazione di una difesa spondale in destra mediante rivestimento in pietrame (tipo IPL131);
- da quota 1420 a quota 1430 m slm realizzazione di un'arginatura in destra con gabbionate rinverdite (tipo IPL14) lunga circa 62 m;
- da quota 1425 a quota 1490 m slm costruzione su due rii secondari di 10 briglie in muratura di pietrame alte 1.5 m (tipo IPT11114);
- da quota 1530 a quota 1560 m slm realizzazione di un'arginatura con gabbionate rinverdite (tipo IPL14) lunga circa 94 m.

### 3.2 Finalità

Consolidamento e completamento delle opere esistenti allo scopo di stabilizzare l'alveo e ridurre il rischio di esondazione.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

L'intervento di progetto specializza la proposta della scheda di Piano, adeguandola alla situazione rilevata nel corso dei sopralluoghi.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Non tutte le opere in progetto corrispondono ai dissesti censiti come a esempio la costruzione di 10 briglie tra le quote 1425 e 1490 m slm; inoltre le dimensioni delle opere in alveo e degli attraversamenti andrebbero verificate con calcoli idraulici.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà necessaria una periodica verifica dell'efficienza delle opere.
- c) *impatto sull'ambiente* Gli interventi consistono per lo più nel ripristino funzionale dell'esistente. L'inserimento ambientale degli argini in progetto deve essere assicurato.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie.
- e) *impatto del cantiere* Le opere sono tali da richiedere cantieri di dimensioni limitate; inoltre gli interventi in oggetto non implicano la realizzazione di piste fuori dall'alveo. Occorre che siano indicati tempi di realizzazione e richiesta di materiali. I progettisti prevedono che i materiali di svaso vengano impiegati per la realizzazione delle difese spondali e il rinterro a tergo dei muri. Al termine dei lavori è previsto il ripristino dello stato naturale dei luoghi.
- f) *coordinamento degli interventi* L'esecuzione dell'intervento è autonoma in quanto non interferisce con altre sistemazioni.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

La progettazione delle schede di Piano è confluita in un incarico complessivo comprendente le schede 12, 15, 16, 17, 24 e, stante l'importo complessivo assolutamente esiguo, non ha avuto seguito dopo la progettazione preliminare -anno 1996. Tutto il finanziamento è andato alla scheda progetto 12 ML/2/32 già descritta.

## PROGETTO N. 25

### SCHEDA N. ML/2/5 o ML/2/5,6,2a

Comuni interessati:	Chiesa Valmalenco
Frazioni:	Vallascia, San Giuseppe
Località:	Versante in sponda sinistra del torrente Mallero a partire dall'abitato di Vallascia fino al meandro prossimo a San Giuseppe (da 1270 a 1400 m slm circa lungo l'alveo)
Corso d'acqua:	Mallero
Area del bacino tributario:	74 km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	220 m <sup>3</sup> /s
Progettisti:	Ingg. A. Baggini, C. Scenini, D. Mazza, dott. A. De Pascalis e prof. Francani
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

## 1 DISSESTO

### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

#### 1.1.1 Descrizione

Il versante sinistro dall'abitato di Vallascia fino alla confluenza del torrente Bracciasco è interessato da dilavamento ed erosione superficiale. Durante gli eventi del 1987 si sono rotte due briglie con conseguente ripresa dell'erosione al piede e degli scosciamenti nella parte medio-bassa del versante; al bordo del terrazzo morfologico si sono accentuati i fenomeni di dilavamento ed erosione.

L'immissione del torrente Bracciasco produce una progressiva incisione che dissesta il versante nel meandro di San Giuseppe.

Da valle verso monte i versanti dissestati individuati dalla scheda di Piano sono i seguenti:

- tratto sottostante l'abitato di Vallascia;
- tratto immediatamente a valle di San Giuseppe;
- tratto corrispondente al meandro di San Giuseppe.

Negli anni passati è stata realizzata una serie di palizzate di tipo semplice in corrispondenza dell'erosione sottostante il piazzale di San Giuseppe. Attualmente queste opere hanno perso la loro funzionalità.

#### 1.1.2 Conseguenze

In corrispondenza dell'immissione del torrente Bracciasco (meandro di San Giuseppe) l'azione erosiva minaccia la viabilità lungo la strada per Chiareggio.

In generale il rischio consiste nel progressivo ampliamento dei dissesti.

### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e dei progettisti

Pur non segnalando significative variazioni dei dissesti, i progettisti elencano le opere realizzate o in via di completamento dal 1987 ad oggi, procedendo da valle verso monte:

- ricostruzione delle due briglie crollate durante l'alluvione tra le quote 1320 e 1340 m slm;
- costruzione di una soglia a raso a quota 1395 m slm a monte dell'ultima briglia;
- costruzione di una pista di accesso alla discarica di Sabbionaccio, in pietrame di altezza e larghezza pari a 4-5 m che, per modalità costruttive, ha anche funzione di difesa spondale (protezione dall'erosione del Mallero e stabilizzazione del piede del versante);
- costruzione di modeste palizzate e piantumazione del versante a protezione della pista di accesso alla discarica;
- realizzazione, non ancora completata, di palizzate e cordonate viventi a sostegno del versante corrispondente al meandro;
- costruzione del manufatto di sbocco del torrente Bracciasco.

Il ripristino delle due briglie ha ridotto la pendenza di fondo dell'alveo al 10.5%, comunque superiore al valore di compensazione, con parziale stabilizzazione del versante sinistro a monte della briglia di quota 1383 m slm e fra le briglie di quota 1306 e 1343 m slm. Il dissesto del versante sinistro è aggravato da venute d'acqua.

Il volume di materiale che il torrente potrebbe asportare dal versante di San Giuseppe è pari, secondo i progettisti, a circa 27000 m<sup>3</sup> (stima cautelativa).

### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* L'intervento è necessario in quanto le aree dissestate sono prossime a infrastrutture e centri abitati.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

Sono previsti, da valle verso monte:

- protezione della sponda sinistra con scogliera in massi ciclopici per una lunghezza pari a 300 m;
- sistemazione dei due versanti in erosione sottostanti San Giuseppe con interventi di tipo idraulico-forestale (10 ha circa) e drenaggio delle acque superficiali dai versanti stessi;
- regimazione del tratto di alveo del torrente Bracciasco compreso tra la strada per Chiareggio e il torrente Mallero (circa 100 m) da realizzarsi con briglie e soglie in pietrame e malta;
- rettifica del corso del Mallero nella zona di confluenza del torrente Bracciasco.

### 2.2 Finalità

Limitare l'erosione della sponda sinistra, consolidare e rimodellare i versanti, regimare il tratto terminale del T. Bracciasco a protezione della strada per Chiareggio.

### 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Le opere esistenti e gli interventi previsti non sono descritti e localizzati con precisione; in particolare mancano le dimensioni e le quote di imposta delle opere di regimazione del torrente Bracciasco, le modalità secondo cui rettificare l'alveo e realizzare i drenaggi, l'indicazione dei tratti di alveo da proteggere con scogliera.  
Di conseguenza, anche se le opere previste sembrano per tipologia adatte a sanare i dissesti in atto, non si può esprimere nessun giudizio sulla loro efficacia.
- b) *richiesta di manutenzione* Gli interventi idraulico-forestali e le opere di drenaggio e di smaltimento delle acque superficiali richiedono una continua manutenzione.
- c) *impatto sull'ambiente* E' da valutare la possibilità di mascherare le opere di difesa spondale ricorrendo all'utilizzo di idonee essenze vegetali.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti propongono la realizzazione di:

- consolidamento, rimodellamento e drenaggio dei versanti con i metodi dell'ingegneria naturalistica nel versante dissestato a monte della briglia di quota 1343 m slm (a valle di San Giuseppe) e nel tratto di meandro;
- briglia di consolidamento alta 7 m a quota 1363 m slm circa (appena a valle di San Giuseppe), di caratteristiche simili a quelle esistenti, allo scopo di portare la pendenza del fondo dall'attuale 10.5% alla pendenza di compensazione compresa fra il 3.4 e il 4.9%;
- consolidamento e potenziamento del rilevato della strada di accesso alla discarica di Sabbionaccio con scogliere in materiale da reperire in loco alte 3.5 m e lunghe 300 m circa;
- allargamento della sezione dell'alveo (nella stessa zona dell'intervento precedente) verso la sponda destra, alla fine dei lavori la sezione avrà forma trapezia con cunetta larga 20 m, scarpa delle sponde 1/1, alta 3.5 m;
- allontanamento della corrente dalla sponda sinistra e irrobustimento della difesa spondale con la costruzione di pennelli in muratura e/o scogliera in pietrame ciclopico locale (ricavato dalle operazioni di allargamento della sezione), inseriti nel rilevato della pista, distanti fra loro 15-25 m, di spessore almeno pari a 2 m;
- regimazione del tratto terminale del T. Bracciasco prossimo allo sbocco (circa 50 m) con briglie in pietrame e scogliere; rifacimento del manufatto di attraversamento della pista realizzando un attraversamento a guado con gaveta a corda molle in selciato di materiale locale.

La presenza della pista consortile per discarica di Sabbionaccio evita la realizzazione di opere provvisorie di collegamento.

### 3.2 Finalità

Ridurre la pendenza dell'alveo per il controllo dell'erosione al piede delle sponde, regimare il tratto terminale del T. Bracciasco per limitare l'erosione, consolidare e rimodellare i versanti.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Rispetto alla scheda di Piano i progettisti prevedono le seguenti modifiche:

- il tratto di alveo del T. Bracciasco sottoposto a regimazione viene ridotto;
- gli interventi di difesa spondale sono limitati al tratto immediatamente a monte e a valle dello sbocco del T. Bracciasco;
- è proposta la costruzione di pennelli per allontanare la corrente dalla sponda sinistra e la realizzazione di una briglia.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* I progettisti forniscono gli elementi per i dimensionamenti idrologico e idraulico delle opere. L'efficacia della sistemazione risulta in ogni caso condizionata dalla stabilità del rivestimento di sponda in massi ciclopici.  
I franchi di sicurezza devono essere mantenuti consistenti.  
Sarebbe conveniente anche una valutazione, pur di larga massima, delle portate del torrente Bracciasco.
- b) *richiesta di manutenzione* Gli interventi idraulico-forestali e le opere di drenaggio e smaltimento delle acque superficiali richiedono una continua manutenzione vista l'importanza dell'area interessata.
- c) *impatto sull'ambiente* Il progetto deve essere finalizzato anche al ripristino dell'ambiente fluviale che è attualmente scarsamente fruibile, adottando a tale scopo anche la pista esistente.  
Attenzione deve essere posta nella realizzazione delle opere di drenaggio poiché i progettisti indicano che le sorgenti 100 m a nord della chiesa di San Giuseppe sono zona di riproduzione di alcuni anfibi protetti.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* E' già valutata dai progettisti la possibilità di mascherare le opere di difesa spondale con l'utilizzo di idonee essenze vegetali.
- e) *impatto del cantiere* L'impatto del cantiere si ritiene che sarà ridotto in quanto può essere utilizzata la pista di accesso alla discarica di Sabbionaccio.
- f) *coordinamento degli interventi* Gli interventi di sistemazione dell'alveo del Mallero vanno fra loro coordinati.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

Gli interventi di cui alle schede n. 23, 25, 26 e 27 sono stati affidati ad un unico gruppo di progettazione con la dizione generica di tipo geografico "Torrente Mallero da Chiareggio a ponte sul Giovello.

L'intervento di riaspetto idrogeologico interessa un esteso tratto dell'asta del torrente Mallero nella porzione alta del bacino tra la frazione di Chiareggio e il ponte in loc. Giovello in comune di Chiesa Valmalenco. La progettazione si rivolge in particolare alla realizzazione di interventi in tre ambiti distinti da altrettante schede di Piano ed in particolare:

- Un tratto dell'asta torrentizia dell'affluente t. Entovasco in sponda idrografica sinistra del Mallero, nel tratto compreso tra la strada per Chiareggio q. 1550 m. e la strada per il rifugio Scerscen (q. 1800 metri s.l.m. circa). Gli interventi previsti in tale ambito consistono nella sistemazione di due erosioni spondali e nel rimodellamento del versante;
- La stabilizzazione del versante idrografico sinistro del t. Mallero nel tratto compreso tra le località Sabbionaccio e Vallascia che nelle carte progettuali prende il nome di "meandri del Mallero". Le opere in progetto sono il completamento della regimazione esistente con la realizzazione di una nuova briglia a quota m. 1355 s.l.m., il potenziamento e la sistemazione del guado del t. Bracciasco in corrispondenza della pista esistente, l'allargamento della sezione idraulica in sponda idraulica destra, la sistemazione e il completamento di alcune opere sul versante;

- La stabilizzazione del versante sinistro della valle nel tratto compreso tra la loc. Vallascia e lo sbocco del torrente Valrosera, poco a monte della località Giovello (quota 1200 metri circa), con riferimento alla realizzazione di opere di drenaggio e regimazione delle acque di ruscellamento e alla realizzazione di difese spondali elastiche.

#### **4.2 Avanzamento dei lavori**

Le opere sono in fase di completamento. Attualmente sono state realizzate per circa l'80%.

## PROGETTO N. 26

### SCHEDA N. ML/2/2 o ML/2/5,6,2c

Comuni interessati:	Chiesa Valmalenco
Frazioni:	Ca' Rotte
Località:	Valle del torrente Entovasco fra le quote 1550 e 1800 m slm circa
Corso d'acqua:	Entovasco
Area del bacino tributario:	km <sup>2</sup>
Portata di progetto:	m <sup>3</sup> /s
Progettisti:	Ingg. A. Baggini, C. Scenini, D. Mazza, dott. A. De Pascalis e prof. V. Francani
Ente attuatore:	Provincia di Sondrio

## 1 DISSESTO

### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

#### 1.1.1 Descrizione

Le zone di dissesto attive sono:

- due canali che incontrano l'alveo in sponda sinistra fra le quote 1600 e 1550 m slm sono sottoposti all'azione erosiva delle acque superficiali le quali tendono ad ampliare la dimensione degli impluvi;
- una rottura di pendio a quota 1660 m slm, sul versante di destra, quiescente, dovuta a erosione al piede del versante da parte del torrente (circa 100 m lungo l'alveo, fra le quote 1655 e 1610 m slm);
- due rotture di pendio tra le quote 1800 e 1810 m slm sul versante di sinistra per erosione superficiale da ruscellamento proveniente dal terrazzo superiore (1820 m slm) unitamente, per il dissesto più esteso (circa 200 m lungo l'alveo, fra le quote 1760 e 1710 m slm), all'attività erosiva al piede del versante da parte dell'Entovasco.

I versanti dissestati hanno pendenze elevate (circa il 60%); le frane sono superficiali (smottamenti di coperture vegetali e di depositi morenici eterogenei e incoerenti) e, al momento della stesura della scheda, si assiste al rinverdimento spontaneo dei corpi di frana. Non esistono segnali di frane potenziali in profondità ed estese.

#### 1.1.2 Conseguenze

Smottamenti in occasione di eventi di entità tale da riattivare i dissesti attualmente quiescenti.

### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

Non esiste nessuna differenza fra le due descrizioni dei dissesti.

Nella relazione geologica viene evidenziata la presenza di una briglia appena al di sotto del dissesto fra le quote d'alveo 1710 e 1760 m slm circa non rilevata dalla scheda di Piano.

I progettisti evidenziano inoltre che i dissesti in atto sono tali da non compromettere le infrastrutture esistenti in zona (strada comunale per Chiareggio).

### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* I dissesti interessano aree disabitate e, al momento della stesura della scheda di Piano, quiescenti.

Deve quindi essere giustificata la necessità dell'intervento.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

Sono proposti:

- realizzazione di protezioni di sponda (circa 200 m) con scogliere in materiale reperito sul posto; in caso di necessità le scogliere saranno realizzate anche sui versanti;

- disgaggio superficiale dei materiali instabili, stendimento di geotessuto impregnato di humus e semi trattenuto da pali in legno, piantumazione a medio fusto delle nicchie nei punti di minore acclività; è previsto l'intervento su circa 2000 m<sup>2</sup>.

## 2.2 Finalità

Stabilizzazione a integrazione dell'autorecupero naturale dell'area .

## 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Vista l'entità dei dissesti e la tendenza al recupero spontaneo dei corpi di frana, gli interventi proposti hanno buona possibilità di successo.
- b) *richiesta di manutenzione* Si ritiene che sia necessaria solo la periodica verifica dell'efficienza delle sistemazioni.
- c) *impatto sull'ambiente* L'impatto potenzialmente non positivo sull'ambiente sarà limitato alla fase di realizzazione anche se l'estensione dei cantieri sarà ridotta.

## 3. INTERVENTO DI PROGETTO

### 3.1 Descrizione

I progettisti ritengono necessario realizzare con i metodi dell'ingegneria naturalistica le protezioni di sponda elastiche lungo l'alveo fra le quote 1710-1760 m slm (sponda sinistra) e 1610-1655 m slm (sponda destra) per una lunghezza totale di 150 m oltre a piccoli interventi di rimodellamento dei versanti.

Per gli interventi si prevede l'utilizzo di elicottero in quanto la zona è inaccessibile; non è richiesta la realizzazione di piste di cantiere.

### 3.2 Finalità

Stabilizzare i versanti in frana e ridurre l'erosione al piede.

### 3.3 Differenze tra intervento proposto e di progetto

Il tratto di alveo oggetto dell'intervento dei progettisti ha un'estensione minore rispetto a quanto previsto dalla scheda di Piano. L'intervento viene limitato alle sole parti interessate contemporaneamente da erosione di sponda e da erosione superficiale.

### 3.4 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Gli interventi appaiono nella loro tipologia adatti alla finalità prefissata: essi andranno adeguatamente dimensionati anche in rapporto alle caratteristiche idrauliche (portata liquida e capacità erosiva) dell'Entovasco.
- b) *richiesta di manutenzione* Si ritiene che non siano necessarie particolari operazioni di manutenzione oltre alla verifica periodica dell'efficienza delle opere.
- c) *impatto sull'ambiente* Vista la natura delle opere si prevede che l'impatto potenzialmente negativo sull'ambiente sarà limitato alla fase di realizzazione anche se l'estensione dei cantieri sarà ridotta.
- d) *misure di mitigazione dell'impatto* Non sono ritenute necessarie se la tipologia delle opere viene definita secondo gli schemi del Quaderno delle Opere Tipo.
- e) *impatto del cantiere* L'impatto del cantiere sarà limitato essendo previsto l'uso dell'elicottero.
- f) *coordinamento degli interventi* L'esecuzione dell'intervento è autonoma in quanto non interferisce con altre sistemazioni.

## 4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Descrizione tecnica degli interventi

Gli interventi di cui alle schede n. 23, 25, 26 e 27 sono stati affidati ad un unico gruppo di progettazione con la dizione generica di tipo geografico "Torrente Mallero da Chiareggio a ponte sul Giovello.

L'intervento di riaspetto idrogeologico interessa un esteso tratto dell'asta del torrente Mallero nella porzione alta del bacino tra la frazione di Chiareggio e il ponte in loc. Giovello in comune di Chiesa Valmalenco. La progettazione si rivolge in particolare alla realizzazione di interventi in tre ambiti distinti da altrettante schede di Piano ed in particolare:



- Un tratto dell'asta torrentizia dell'affluente t. Entovasco in sponda idrografica sinistra del Mallero, nel tratto compreso tra la strada per Chiareggio q. 1550 m. e la strada per il rifugio Scerscen (q. 1800 metri s.l.m. circa). Gli interventi previsti in tale ambito consistono nella sistemazione di due erosioni spondali e nel rimodellamento del versante;
- La stabilizzazione del versante idrografico sinistro del t. Mallero nel tratto compreso tra le località Sabbionaccio e Vallascia che nelle carte progettuali prende il nome di "meandri del Mallero". Le opere in progetto sono il completamento della regimazione esistente con la realizzazione di una nuova briglia a quota m. 1355 s.l.m., il potenziamento e la sistemazione del guado del t. Bracciasco in corrispondenza della pista esistente, l'allargamento della sezione idraulica in sponda idraulica destra, la sistemazione e il completamento di alcune opere sul versante;
- La stabilizzazione del versante sinistro della valle nel tratto compreso tra la loc. Vallascia e lo sbocco del torrente Valrosera, poco a monte della località Giovello (quota 1200 metri circa), con riferimento alla realizzazione di opere di drenaggio e regimazione delle acque di ruscellamento e alla realizzazione di difese spondali elastiche.

#### **4.2 Avanzamento dei lavori**

Le opere sono in fase di completamento. Attualmente sono state realizzate per circa l'80%.

## PROGETTO N. 27

### SCHEDA N. ML/2/5,6,2 d

Comuni interessati: Chiesa Valmalenco

Frazioni:

Località: Alveo del torrente Mallero da Chiareggio all'immissione del torrente Entovasco (quota 1550 m slm)

Corso d'acqua: Mallero

Area del bacino tributario: km<sup>2</sup>

Portata di progetto: m<sup>3</sup>/s

Progettista: Ingg. A. Baggini, C. Scenini, D. Mazza, dott. A. De Pascalis e prof. Francani

Ente attuatore: Provincia di Sondrio

## 1 DISSESTO

### 1.1 Il dissesto nelle schede del Piano Valtellina

#### 1.1.1 Descrizione

Il piede della sponda destra del torrente Mallero, a quota 1550 m slm, è profondamente erosa. Si evidenziano numerose sorgenti alimentate dalle acque meteoriche infiltrate nel terrazzo soprastante.

#### 1.1.2 Conseguenze

Franamento del versante destro per erosione al piede.

### 1.2 Differenze fra la descrizione del Piano Valtellina e del progettista

I progettisti non prevedono interventi nella zona considerata poiché fanno riferimento alle schede ML/2/2, ML/2/5 e ML/2/6 nelle quali il dissesto qui descritto non è contemplato.

### 1.3 Analisi di impatto

a) *necessità dell'intervento* E' limitata alla possibilità che il dissesto arrivi a interessare la strada che collega Chiareggio a Chiesa Valmalenco o che il materiale asportato dalla corrente danneggi le opere a valle.  
Si nutrono dei dubbi sull'effettiva necessità dell'intervento.

## 2. INTERVENTO PROPOSTO

### 2.1 Descrizione

Sono previsti:

- protezione della sponda con scogliera per una lunghezza totale di 70 m circa;
- stabilizzazione del dissesto con interventi di ingegneria naturalistica (palizzate, viminate e ripiantumazione).

### 2.2 Finalità

Stabilizzazione del tratto d'alveo e ripristino dell'aspetto originario dei versanti.

### 2.3 Analisi di impatto

- a) *efficacia dell'opera* Gli interventi previsti non sono descritti e localizzati con precisione ma sembrano di tipologia adeguata; non è previsto nessun intervento di captazione delle sorgenti.
- b) *richiesta di manutenzione* Sarà limitata alle opere di ingegneria naturalistica.
- c) *impatto sull'ambiente* Si ritiene che sia limitato alla fase di costruzione (accesso all'area, realizzazione di cantiere).

### **3. INTERVENTO DI PROGETTO**

#### **3.1 Descrizione**

I progettisti non prevedono interventi nella zona considerata.

### **4. STATO DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO**

#### **4.1 Descrizione tecnica degli interventi**

Gli interventi di cui alle schede n. 23, 25, 26 e 27 sono stati affidati ad un unico gruppo di progettazione con la dizione generica di tipo geografico "Torrente Mallero da Chiareggio a ponte sul Giovello".

L'intervento di riassetto idrogeologico interessa un esteso tratto dell'asta del torrente Mallero nella porzione alta del bacino tra la frazione di Chiareggio e il ponte in loc. Giovello in comune di Chiesa Valmalenco. La progettazione si rivolge in particolare alla realizzazione di interventi in tre ambiti distinti da altrettante schede di Piano ed in particolare:

- Un tratto dell'asta torrentizia dell'affluente t. Entovasco in sponda idrografica sinistra del Mallero, nel tratto compreso tra la strada per Chiareggio q. 1550 m. e la strada per il rifugio Scerscen (q. 1800 metri s.l.m. circa). Gli interventi previsti in tale ambito consistono nella sistemazione di due erosioni spondali e nel rimodellamento del versante;
- La stabilizzazione del versante idrografico sinistro del t. Mallero nel tratto compreso tra le località Sabbionaccio e Vallascia che nelle carte progettuali prende il nome di "meandri del Mallero". Le opere in progetto sono il completamento della regimazione esistente con la realizzazione di una nuova briglia a quota m. 1355 s.l.m., il potenziamento e la sistemazione del guado del t. Bracciasco in corrispondenza della pista esistente, l'allargamento della sezione idraulica in sponda idraulica destra, la sistemazione e il completamento di alcune opere sul versante;
- La stabilizzazione del versante sinistro della valle nel tratto compreso tra la loc. Vallascia e lo sbocco del torrente Valrosera, poco a monte della località Giovello (quota 1200 metri circa), con riferimento alla realizzazione di opere di drenaggio e regimazione delle acque di ruscellamento e alla realizzazione di difese spondali elastiche.

#### **4.2 Avanzamento dei lavori**

Di fatto nella zona di cui al progetto 27 (tra Chiareggio e l'immissione in Mallero dell'Entovasco) non ci sono opere perchè i progettisti dal preliminare in poi non ne hanno trovato la motivazione.

## INDICE DELLE SCHEDE

PROGETTO N. 1.....	1
PROGETTO N. 2.....	4
PROGETTO N. 3.....	7
PROGETTO N. 4.....	11
PROGETTO N. 5.....	15
PROGETTO N. 7.....	19
PROGETTO N. 8.....	23
PROGETTO N. 9.....	26
PROGETTO N. 10.....	29
PROGETTO N. 11.....	32
PROGETTO N. 12.....	34
PROGETTO N. 13.....	37
PROGETTO N. 14.....	39
PROGETTO N. 15.....	42
PROGETTO N. 16.....	44
PROGETTO N. 17.....	46
PROGETTO N. 18.....	48
PROGETTO N. 19.....	51
PROGETTO N. 20.....	54
PROGETTO N. 21.....	56
PROGETTO N. 22.....	60
PROGETTO N. 23.....	63
PROGETTO N. 24.....	66
PROGETTO N. 25.....	68
PROGETTO N. 26.....	72
PROGETTO N. 27.....	75