

COMUNE DI DOMODOSSOLA

Piano Regolatore
Generale Comunale

P.R.G.C.

Titolo: **SCHEDE MONOGRAFICHE RELATIVE ALLE PRINCIPALI CONOIDI**
compilate secondo le indicazioni del Progetto finalizzato conoidi 1997 Regione Piemonte

- a seguito delle Osservazioni della Direzione Regionale Pianificazione e Gestione Urbanistica (prot. n. 2067/19.09, pratica n. A10717)
- ai sensi della D.G.R. del 18-03-2003 n. 1-8753, per l'adeguamento dello strumento urbanistico al PAI
- ai sensi dell'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003, della D.G.R. del 17/11/2003 n. 61-11017 e della Circ. P.G.R. 1/DOP 27-04-2004 ed a seguito del Parere del Settore Protezione Civile (prot. n. 25686/25.11 del 20/05/2005) per l'acquisizione del Parere sismico

Scala:

Data di stesura: **Marzo 1997**

Aggiornamento: **Marzo/Giugno 1998**
Luglio 2003
Marzo 2004
Luglio 2005

Allegato 3

Adozione Progetto Definitivo:

Sindaco:

Trasmissione in Regione:

Responsabile del Procedimento:

Provvedimento di Approvazione:

Progettista:

CONSIDERAZIONI GENERALI	1
Corrispondenze tra zonizzazione, classificazione delle conoidi, ed analisi di Aulitzky	3
Valutazione empirica del volume di sedimento trasportato dalle colate detritiche	3
1. RIO DI ANZUNO	4
1A. SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL CONOIDE ALLUVIONALE	4
1B. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL CONOIDE ALLUVIONALE	6
1B.1 Melton (1965)	6
1B.2 Aulitzky (1973)	7
1C. VALUTAZIONE EMPIRICA DEL VOLUME DI SEDIMENTO TRASPORTATO DALLE COLATE DETRITICHE	8
1C.1 Hampel (1977)	8
2. RIO DESENO	9
2A. SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL CONOIDE ALLUVIONALE	9
2B. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL CONOIDE ALLUVIONALE	11
2B.1 Melton (1965)	11
2B.2 Aulitzky (1973)	12
2C. VALUTAZIONE EMPIRICA DEL VOLUME DI SEDIMENTO TRASPORTATO DALLE COLATE DETRITICHE	12
2C.1 Hampel (1977)	13
3. TORRENTE BOGNA	14
3A. SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL CONOIDE ALLUVIONALE	14
3B. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL CONOIDE ALLUVIONALE	18
3B.1 Melton (1965)	18
3B.2 Aulitzky (1973)	18
3C. VALUTAZIONE EMPIRICA DEL VOLUME DI SEDIMENTO TRASPORTATO DALLE COLATE DETRITICHE	19
3C.1 Hampel (1977)	19
4. CONOIDI MINORI LUNGO IL RIO BACENETTO	20
4A. Rio Riana	20
4B. Rio Zoncalina	21
4C. Rio dei Cavalli	21

CONSIDERAZIONI GENERALI

Le conoidi di deiezione alluvionale individuate nel territorio comunale di Domodossola, relative al Torrente Bogna e ai Rii di Anzuno e Deseno, sono state analizzate con trattazioni monografiche che riguardano:

- scheda di rilevamento della conoide;
- valutazione della pericolosità del conoide secondo Melton e Aulitzky;
- valutazione empirica del volume di sedimento trasportato dalle colate detritiche secondo Hampel;

a) **la scheda di rilevamento della conoide** traccia un quadro delle principali caratteristiche, sia della conoide, che del canale di scarico attivo.

b) **Il numero di Melton (M_e)** è un importante parametro per la valutazione del grado di pericolosità di un conoide: si tratta infatti di un indice espressivo delle sue condizioni di rilievo e di acclività; tale indice viene determinato con l'espressione:

$$M_e = (H_{\max} - H_{\min}) \times A^{-0.5}$$

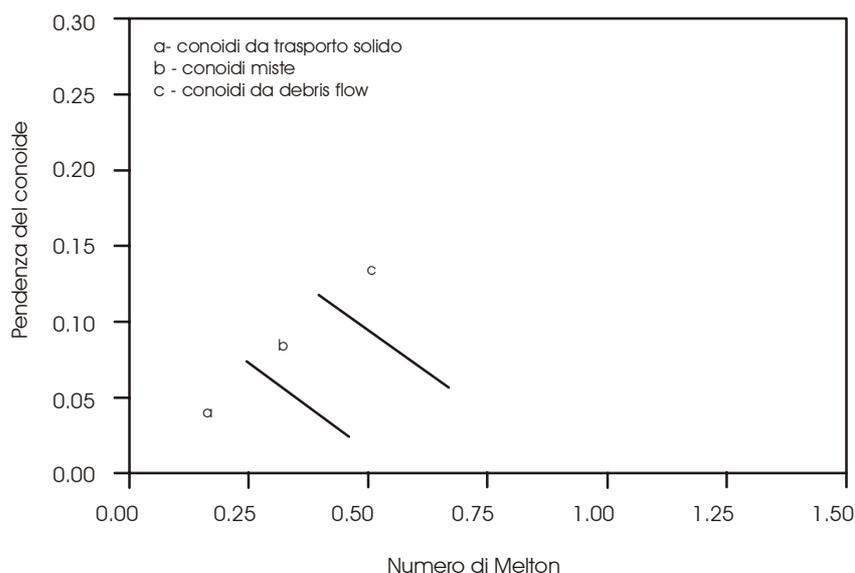
H_{\max} : quota massima del bacino;

H_{\min} : quota apice conoide;

A : superficie del bacino

Se M_e supera il valore critico di 0.5, il bacino è a rischio di debris-flow.

Inoltre, la pendenza media del conoide e l'indice di Melton inseriti nel diagramma (Marchi & Al., 1996- "Valutazione della pericolosità geologica sulle conoidi" – Professione Geologo Aprile'98), qui di seguito riportato, forniscono indicazioni sul tipo di trasporto a cui può essere soggetto il conoide.



Il metodo di **Aulitzky** (1973) si basa sull'osservazione di terreno e sull'interpretazione di alcune caratteristiche geomorfologiche dei conoidi, vale a dire dei cosiddetti "segni muti" lasciati dal corso d'acqua allo sbocco del bacino montano i quali, correttamente valutati, danno buone indicazioni

sull'entità di eventi di piena passati (naturalmente il presupposto base è che quanto avvenuto in passato possa ripetersi in futuro).

La prima operazione consiste nel cartografare, sulla base delle osservazioni della morfologia del terreno fatte in sito, i possibili punti di disalveamento e le direzioni di possibile propagazione di colate detritiche nell'ambito del conoide; la seconda fase prevede un rilevamento tecnico vero e proprio eseguito rispondendo a sei domande (1. Dimensioni massime del materiale trasportato o eroso di recente; 2. Massimo spessore del singolo strato dei depositi riconoscibili differenziato dall'orizzonte unifero o da uno strato a differente struttura; 3. Pendenza del cono di deiezione; 4. Attuale copertura vegetale predominante; 5. Morfologia del terreno in funzione dell'erosione; 6. Condizioni di deflusso) per ciascuna delle quali sono previsti quattro diversi punteggi.

Ad ogni domanda è legata una cartografia tematica; dalla sovrapposizione delle sei carte parziali si ottiene la carta della pericolosità da esondazione. In particolare, il procedimento consiste nel sommare i punteggi attribuiti ad ogni singola maglia in cui viene suddivisa la superficie del conoide, dividendo tale somma per il numero di domande cui si è potuto dare risposta; il valore così ricavato permette di stabilire il grado di pericolosità.

Per le conoidi in esame la cartografia tematica e di sintesi è stata realizzata a partire da una base topografica a scala 1:10.000 (base C.T.R.).

La *Carta della pericolosità da esondazione* è stata considerata come punto di partenza per definire la pericolosità geomorfologica nei vari ambiti del conoide ed, in particolare, per elaborare la *Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica* (Tav. 8, scala 1:10.000) e la *Carta della zonizzazione e dell'idoneità urbanistica, alla scala di piano* (Tav. 9, scala 1:2.000).

Nella stesura della *Carta della pericolosità da esondazione* si è tenuto conto dell'attività idraulica del corso d'acqua, ipotizzando eventuali esondazioni dal canale di deflusso attivo.

Nella tabella seguente viene riportata la classificazione della pericolosità di esondazione nella conoide, secondo il Metodo di Aulitzky e la corrispondenza con la pericolosità naturale, secondo la *"Legenda Regionale per la Redazione della Carta del Dissesto dei PRGC"*.

PUNTEGGIO	PERICOLOSITÀ	PERICOLOSITÀ NATURALE
< 1.6	Bassa	Media/Moderata "CAm"
1.6 ÷ 2.6	Media	Elevata "CAb"
> 2.6	Elevata	Molto elevata "CAe"

Nei settori in cui la carenza di parametri rilevabili (i cosiddetti "segni muti") impedisce l'utilizzo del metodo di Aulitzky, l'assegnazione del grado di pericolosità da esondazione si basa unicamente su considerazioni di carattere geomorfologico, sull'esistenza di punti di criticità idraulica e di direzioni di deflusso preferenziale in caso d'esondazione dal canale di scarico attivo.

In ogni caso, nella valutazione generale della pericolosità è stato considerato lo stato di efficienza delle opere di difesa idraulica (cfr. All. 2).

Corrispondenze tra zonizzazione, classificazione delle conoidi, ed analisi di Aulitzky

La corrispondenza della zonizzazione con i risultati ottenuti dall'analisi di Aulitzky, può essere sintetizzata nella seguente tabella (pur non essendo possibile, a nostro avviso, fissare una "tabella di conversione" valida in qualunque caso):

Pericolosità di Aulitzky	Classi di zonizzazione	<u>Pericolosità secondo la Legenda Regionale per la redazione della Carta del dissesto dei PRGC (giugno 2002)</u>
Elevata	IIIA, IIIB4, IIIB3	Molto elevata
Media	IIIA, IIIB3, IIIB2	Elevata
Bassa	IIIB2, II	Media o moderata

Come si evince da quanto detto, la pericolosità elevata e media, secondo la classificazione di Aulitzky, coincide con la classificazione delle porzioni morfologicamente "attive" delle conoidi.

Questa corrispondenza, valida per il territorio in esame, è verificabile dal confronto tra la "Carta geomorfologica" e gli elaborati grafici del presente allegato.

Valutazione empirica del volume di sedimento trasportato dalle colate detritiche

I metodi per il calcolo della stima della magnitudo di un evento alluvionale forniscono indicazioni approssimate, comunque utili per la valutazione di pericolosità dell'area e per una prima analisi sul dimensionamento di eventuali opere di difesa.

I valori di trasporto solido totale sono stati stimati utilizzando la metodologia proposta da Hampel (1977).

Hampel propone una formula empirica per lo studio della magnitudo delle colate detritiche, nella quale vengono calcolati i volumi di sedimento trasportati dalle stesse in base all'area del bacino ed alla pendenza del conoide alluvionale.

$$M = 150 \times A(Jc-3)^{2.3}$$

A (area del bacino in kmq)

Jc (pendenza della conoide in %)

1. RIO DI ANZUNO

1A. SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL CONOIDE ALLUVIONALE

DATA DI COMPILAZIONE: 18/06/2003

TRIBUTARIO: Rio di Anzuno

CORSO D'ACQUA RICETTORE: F. Toce

POSIZIONE RISPETTO AL CORSO D'ACQUA RICETTORE: destra

SEZIONI C.T.R. DI RIFERIMENTO: 051120 "Villadossola"

INQUADRAMENTO MORFOLOGICO

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

EVENTO ALLUVIONALE OTTOBRE 2000

Nessun particolare fenomeno sulla conoide.

DANNI

-

OSSERVAZIONI SUL CANALE IMMEDIATAMENTE A MONTE DELL'APICE

Caratteristiche generali prevalenti

L'alveo è impostato direttamente sul substrato roccioso con locali accumuli di depositi alluvionali a pezzatura estremamente variabile.

Anche le pareti sono costituite dalle rocce del substrato; vegetazione arborea ad alto fusto ed arbustiva caratterizza le scarpate.

Processi prevalenti

Trasporto di materiale grossolano.

Granulometria prevalente dei materiali mobilizzabili

In alveo i materiali mobilizzati di recente sono costituiti soprattutto da blocchi e ciottoli frammisti a ghiaie.

APICE DEL CONOIDE

Quota: ~300 m s.l.m.

Stima pendenza dell'alveo nel tratto a monte: ~20° (lettura da C.T.R.).

Stima pendenza dell'alveo nel tratto a valle: ~6° (lettura da C.T.R.).

Caratteristiche della soglia: substrato roccioso.

Immissione del canale in conoide: curva a sinistra.

CONOIDE

Sulla superficie del conoide non si osservano sedimenti di recente deposizione.

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scarico attivo: decentrato a sinistra.

Migrazione nel tempo del canale attivo: non individuata.

Caratteristiche del canale di scarico attivo

Settori apicale, mediano e distale: canale inciso per tutto il suo sviluppo; regimato con opere di difesa lungo tutto il canale di scarico in conoide.

Altezza minima delle sponde dal fondo alveo

Settore apicale: ~ 2 m;

Settore mediano: ~ 3 m;

Settore terminale: ~ 2 m;

Ampiezza media del canale di scarico attivo

Settore apicale: ~ 6 m

Settore mediano: ~ 8 m

Settore terminale: ~ 10 m

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

Settore apicale: ~ 0.2 m

Settore mediano: ~ 0.2 m

Settore terminale: ~ 0.15 m

CONFLUENZA F. TOCE

Quota: ~ 240 m s.l.m.

Attività prevalente: ricettore.

INFRASTRUTTURE

Opere sul conoide

Opere viarie: vecchia strada statale del Sempione, ferrovia Novara-Domodossola, strade comunali

Attraversamenti: ponti

Manufatti: edifici

Stima % aree edificate: ~ 35%

Canale di scarico attivo

Presenza di opere di difesa illustrate nella Tav. 5 *Carta delle opere di difesa idraulica* e nell'Allegato 2 – *Schede di rilevamento delle opere di difesa idraulica dei corsi d'acqua principali*.

Opere interferenti con il canale di scarico

Attraversamenti: vecchia strada statale del Sempione, ferrovia Novara-Domodossola, strade comunali.

Opere interferenti con antichi canali di scarico

Non rilevate.

POSSIBILI PUNTI DI DISALVEAMENTO

Evidenziati nelle tavole allegate, inerenti la valutazione della pericolosità della conoide alluvionale secondo il metodo proposto da Aulitzky (1973).

CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL P.A.I.

Area di conoide attivo non protetta (Ca).

1B. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL CONOIDE ALLUVIONALE

1B.1 Melton (1965)

$$M_e = (H_{\max} - H_{\min}) \times A^{-0.5}$$

M_e : numero di Melton

H_{\max} : quota massima del bacino;

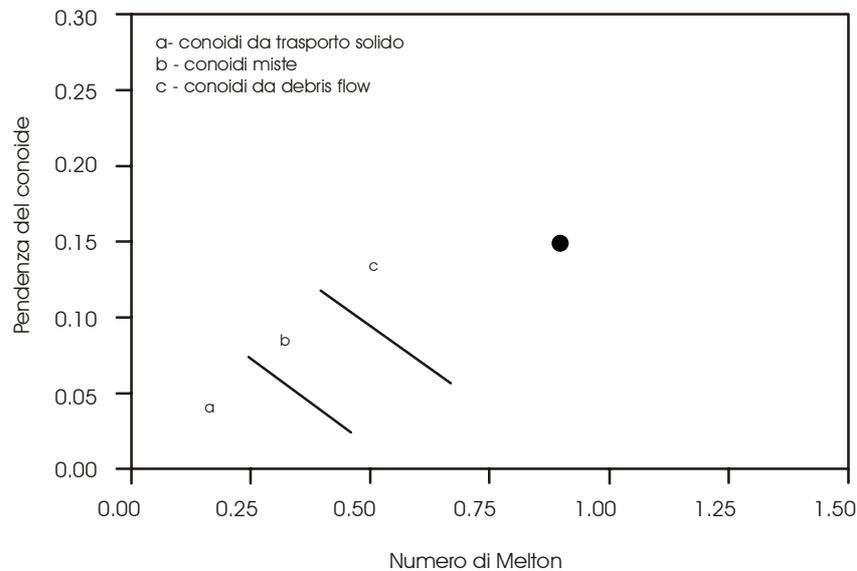
H_{\min} : quota apice conoide;

A: superficie del bacino

Per il bacino in esame risulta:

$$M_e = (1.88\text{km} - 0.3\text{ km}) \times (3.46\text{ Km}^2)^{-0.5} = 0.85 > 0.5 \quad \text{bacino a rischio di debris-flow}$$

La pendenza media del conoide e l'indice di Melton inseriti nel diagramma (Marchi & Al., 1996- "Valutazione della pericolosità geologica sulle conoidi" – Professione Geologo Aprile'98), qui di seguito riportato, forniscono indicazioni sul tipo di trasporto a cui può essere soggetto il conoide. Nel caso in esame, essendo la pendenza media del conoide del Rio Anzuno pari a circa 11%, il grafico conferma che tale conoide si troverebbe in una condizione di possibile formazione di fenomeni di debris-flow.



1B.2 Aulitzky (1973)

Per il conoide del Rio Anzuno si è potuto rispondere a 5 delle 6 domande del questionario di Aulitzky:

- ✓ per la domanda n.1 (*Dimensioni massime del materiale trasportato o eroso di recente*) le osservazioni riguardano solo il canale di scarico attivo, non essendo presenti sulla conoide depositi di recente sedimentazione, né scavi aperti;
- ✓ per quanto riguarda i quesiti n.3 (*Pendenza del cono di deiezione*), n.4 (*Attuale copertura vegetale predominante*) le osservazioni eseguite hanno permesso di interpolare i dati estendendoli a buona parte della superficie della conoide. Anche in questo caso, al quesito riguardante la vegetazione è stata attribuita un'importanza relativa, valutata singolarmente per ogni settore;
- ✓ infine, per i quesiti n.5 (*Morfologia del terreno in funzione dell'erosione*) e n.6 (*Condizioni di deflusso*) i dati raccolti riguardano il canale di scarico attivo e le fasce latitanti.

In nessun punto è stato possibile osservare lo spessore di strati detritici attribuibili ad un singolo evento di trasporto in massa (quesito n.2. *Massimo spessore del singolo strato dei depositi riconoscibili differenziato dall'orizzonte umifero o da uno strato a differente struttura*).

La seguente tabella mette a confronto le classi di pericolosità ottenute per il conoide del Rio di Anzuno e le classi di idoneità urbanistica (corrispondenti a diverse classi di pericolosità geomorfologica e di uso del territorio) proposte nella *Carta della zonizzazione e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica*.

CONOIDE DEL RIO ANZUNO

CLASSI DI PERICOLOSITÀ	CLASSI DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA
MOLTO ELEVATA	IIIa, IIIb4, IIIb3
ELEVATA	IIIa, IIIb3, IIIb2
MEDIA/MODERATA	II, IIIb2

1C. VALUTAZIONE EMPIRICA DEL VOLUME DI SEDIMENTO TRASPORTATO DALLE COLATE DETRITICHE

1C.1 Hampel (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel, per la conoide del Rio di Anzuno si ricava quanto segue:

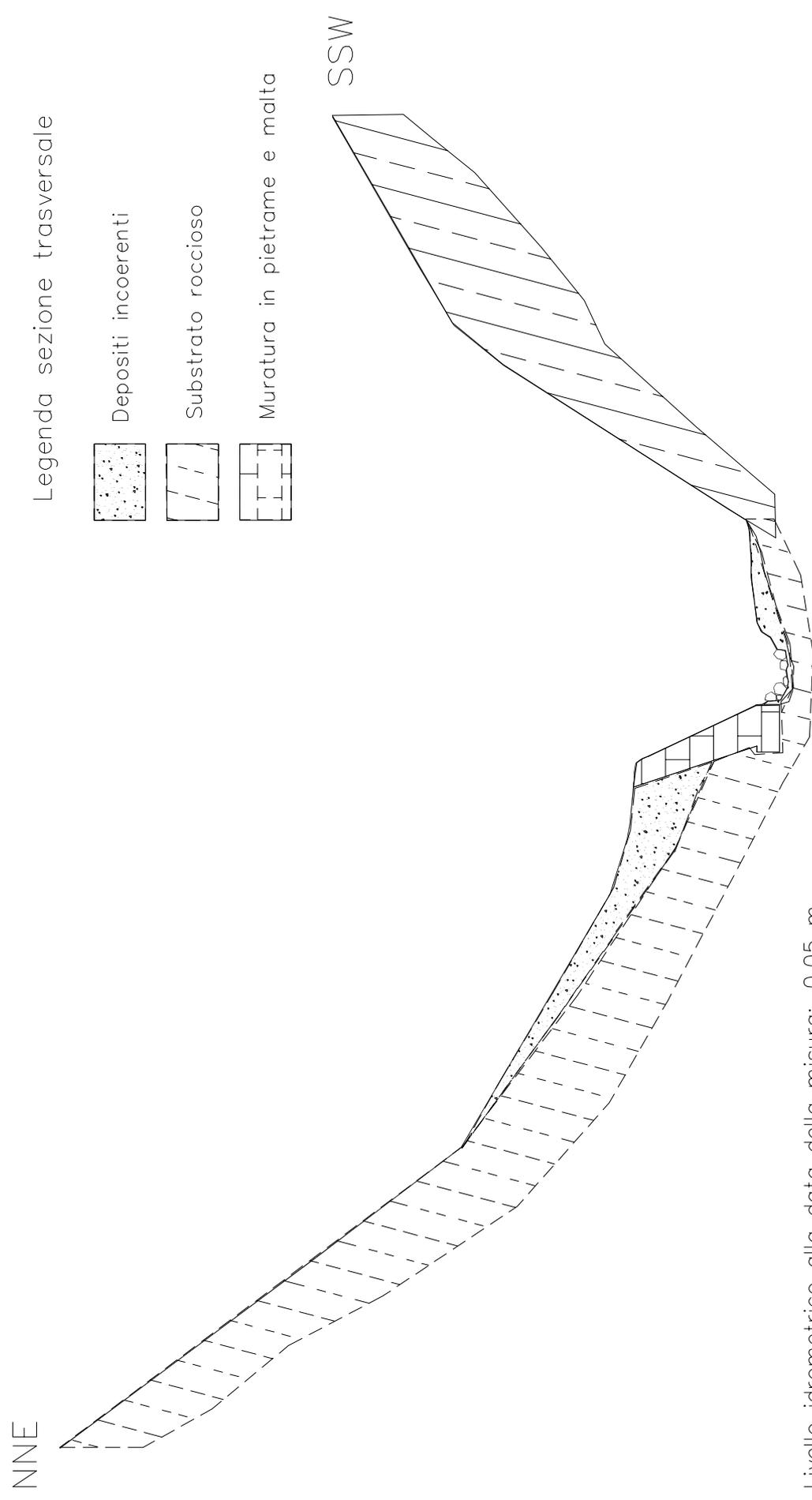
$$M = 150 \times A(Jc-3)^{2.3}$$

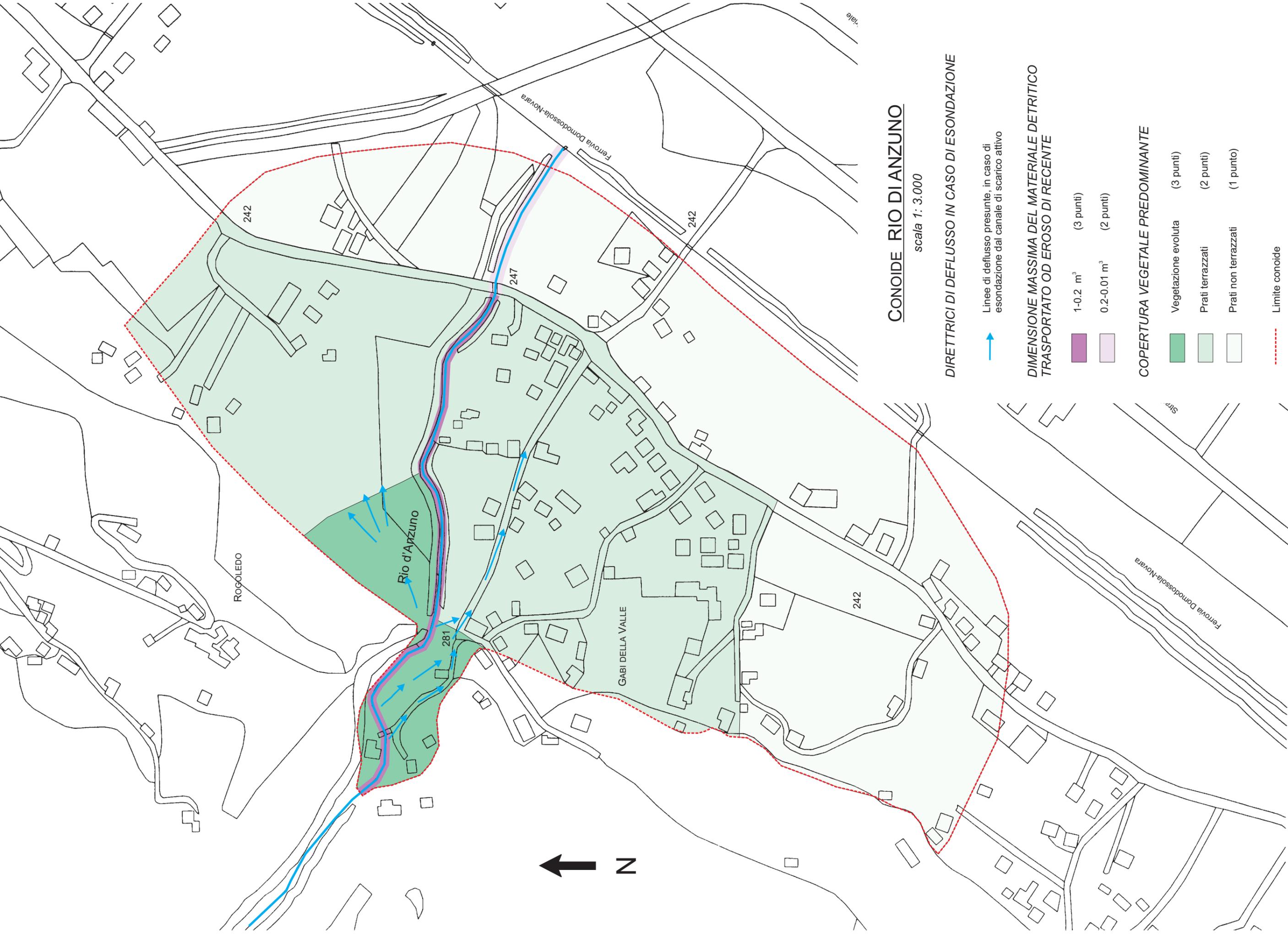
$$A \text{ (area del bacino in kmq)} = 3.46$$

$$Jc \text{ (pendenza del conoide in \%)} = 11$$

$$M = 61984 \text{ mc}$$

Conoide T. Anzuno
Sezione apicale – scala 1: 200







CONOIDE RIO DI ANZUNO

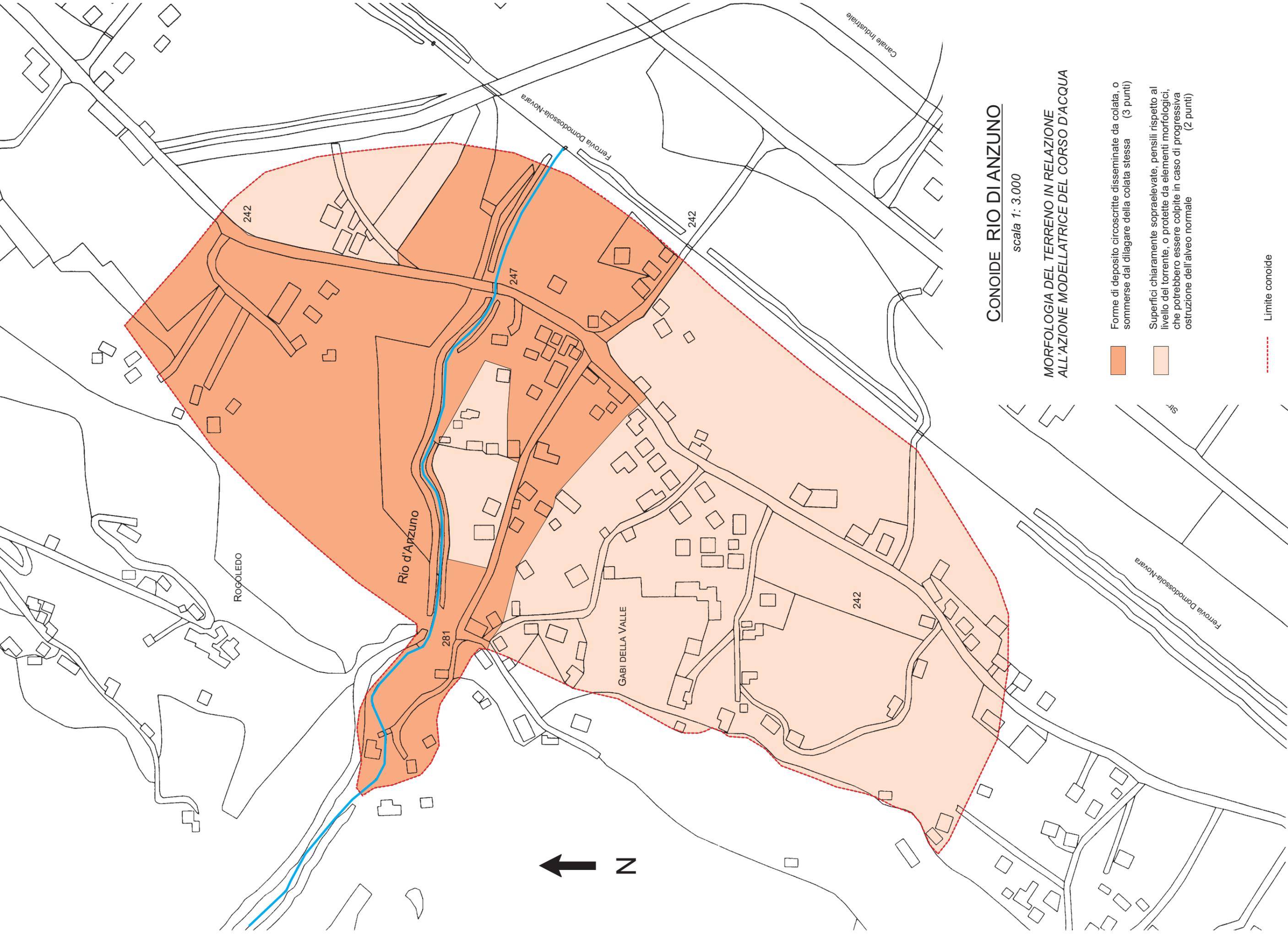
scala 1: 3.000

PENDENZA DEL CONO DI DEIEZIONE

	>15 %	(4 punti)
	15-7 %	(3 punti)
	7-2 %	(2 punti)
	<2 %	(1 punto)

--- Limite conoide





CONOIDE RIO DI ANZUNO

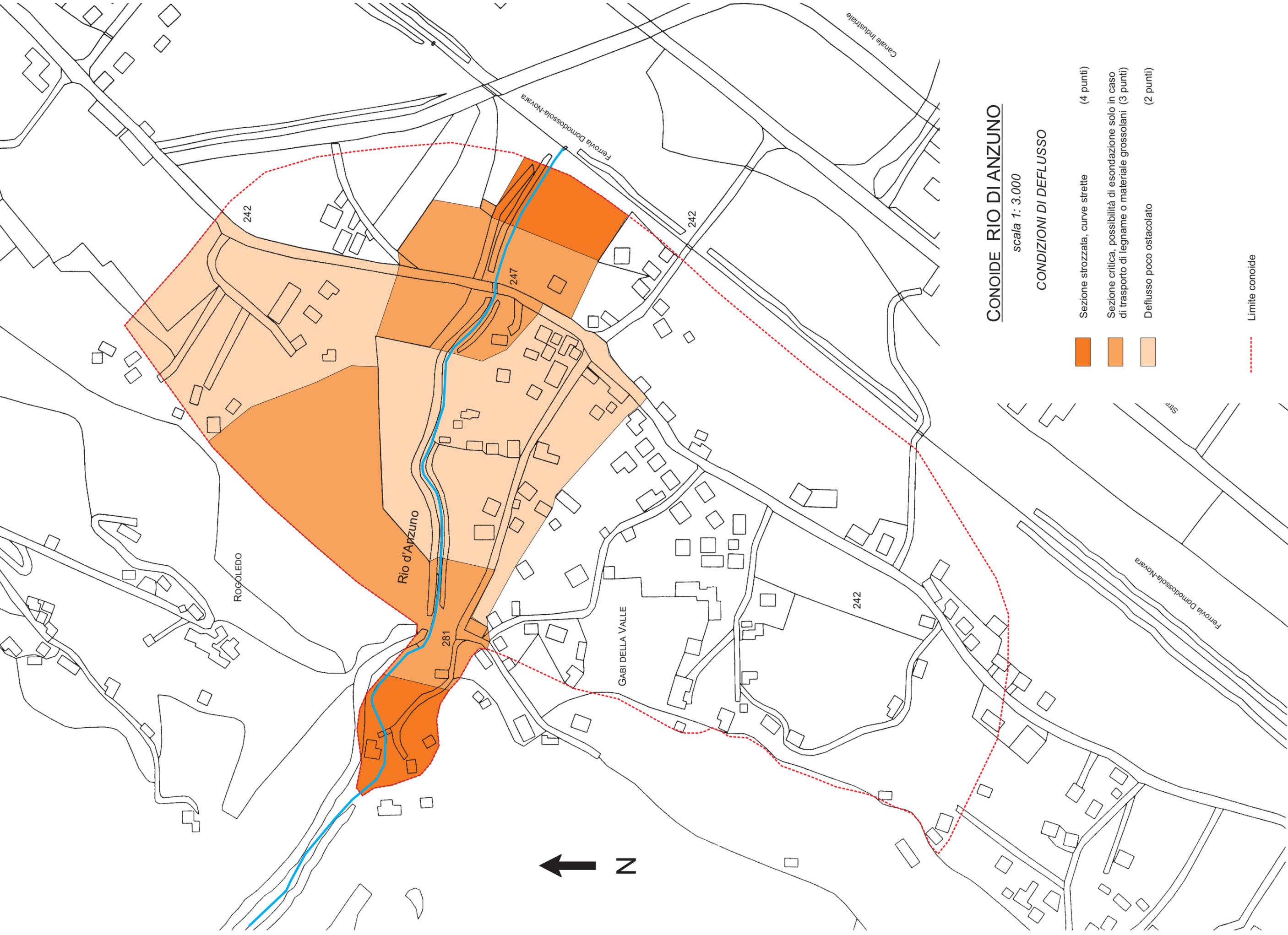
scala 1: 3.000

MORFOLOGIA DEL TERRENO IN RELAZIONE ALL'AZIONE MODELLATRICE DEL CORSO D'ACQUA

Forme di deposito circoscritte disseminate da colata, o sommerse dal dilagare della colata stessa (3 punti)

Superfici chiaramente sopraelevate, pensili rispetto al livello del torrente, o protette da elementi morfologici, che potrebbero essere colpite in caso di progressiva ostruzione dell'alveo normale (2 punti)

Limite conoide



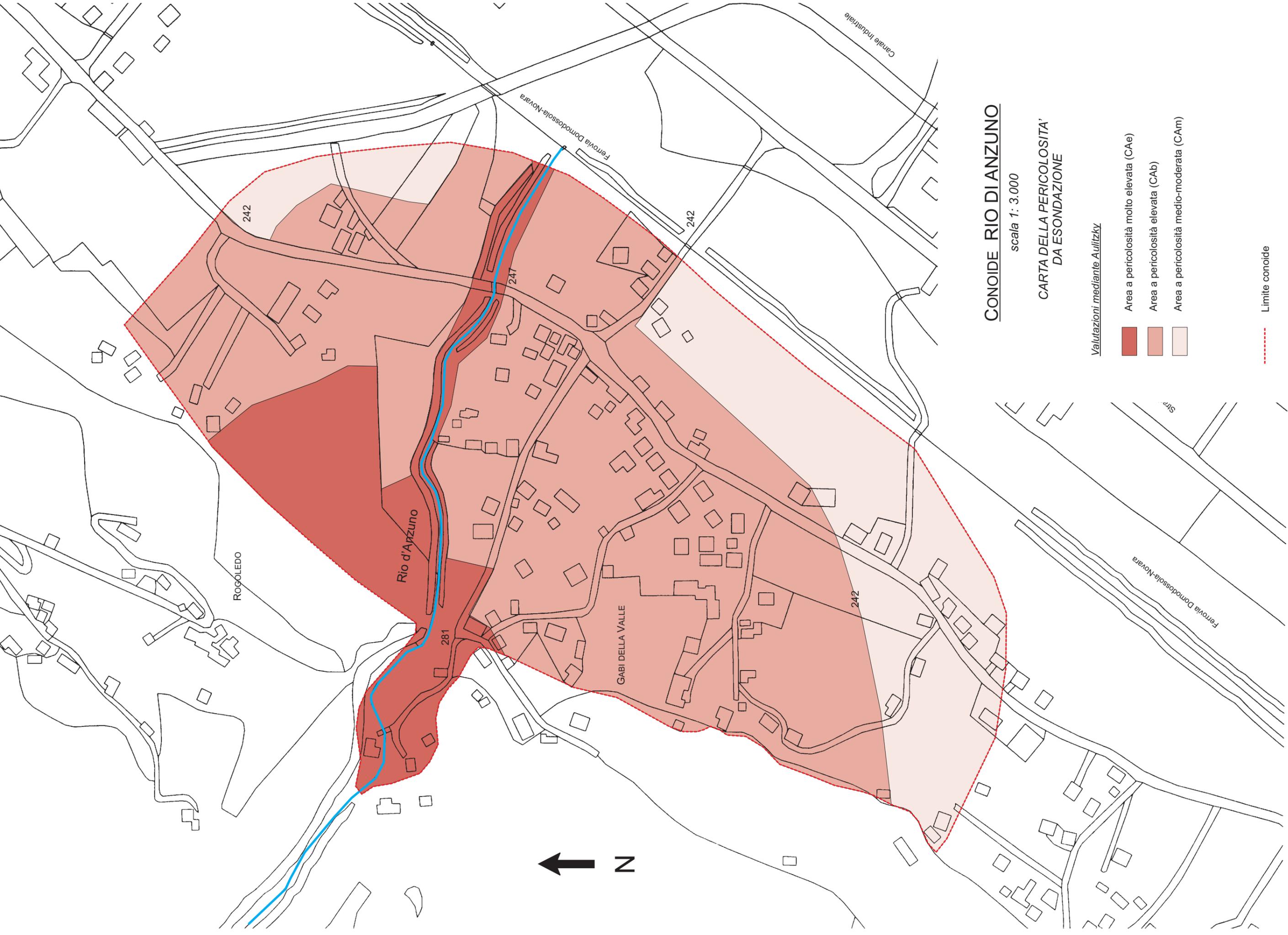
CONOIDE RIO DI ANZUNO

scala 1: 3.000

CONDIZIONI DI DEFLUSSO

- Sezione strozzata, curve strette (4 punti)
- Sezione critica, possibilità di esondazione solo in caso di trasporto di legname o materiale grossolani (3 punti)
- Deflusso poco ostacolato (2 punti)

----- Limite conoide



CONOIDE RIO DI ANZUNO

scala 1: 3.000

CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ESONDAZIONE

Valutazioni mediante *Aulitzky*

- Area a pericolosità molto elevata (CAe)
- Area a pericolosità elevata (CAb)
- Area a pericolosità medio-moderata (CAm)

Limite conoide

2. RIO DESENO

2A. SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL CONOIDE ALLUVIONALE

DATA DI COMPILAZIONE: 20/06/2003

TRIBUTARIO: Rio Deseno

CORSO D'ACQUA RICETTORE: T. Bogna

POSIZIONE RISPETTO AL CORSO D'ACQUA RICETTORE: sinistra

SEZIONI C.T.R. DI RIFERIMENTO: 051080 "Domodossola"

INQUADRAMENTO MORFOLOGICO

Conoide coalescente con quello del T. Bogna; nella porzione distale può essere interessato dall'azione del corso d'acqua ricettore.

DANNI

-

EVENTO ALLUVIONALE OTTOBRE 2000

Nessun particolare fenomeno sulla conoide.

OSSERVAZIONI SUL CANALE IMMEDIATAMENTE A MONTE DELL'APICE

Caratteristiche generali prevalenti

L'alveo è caratterizzato in prevalenza da depositi, mentre le sponde sono interessate dal substrato roccioso e depositi morenici, questi ultimi soprattutto in sponda destra.

Sia le sponde che l'alveo sono caratterizzate da vegetazione arborea ed arbustiva.

Processi prevalenti

Trasporto di materiale prevalentemente grossolano.

Granulometria prevalente dei materiali mobilizzabili

In alveo i materiali mobilizzati di recente sono costituiti soprattutto da blocchi, ciottoli e ghiaie.

APICE DEL CONOIDE

Quota: ~350 m s.l.m.

Stima pendenza dell'alveo nel tratto a monte: ~7° (lettura da C.T.R.).

Stima pendenza dell'alveo nel tratto a valle: ~5° (lettura da C.T.R.).

Caratteristiche della soglia: prevalenti depositi

Immissione del canale in conoide: rettilinea

CONOIDE

Sulla superficie del conoide non si osservano sedimenti di recente deposizione.

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scarico attivo: mediano.

Migrazione presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo: non individuata.

Caratteristiche del canale di scarico attivo

Il canale è poco inciso nei settori apicale e distale, inciso nel settore mediano. Regimato con opere di difesa lungo tutto il canale di scarico in conoide.

Altezza minima delle sponde dal fondo alveo

Settore apicale: ~ 3.5 m;

Settore mediano: ~ 3.5 m;

Settore terminale: ~ 2.5 m

Ampiezza media del canale di scarico attivo

Settore apicale: ~ 10 m

Settore mediano: ~ 11 m

Settore terminale: ~ 12 m

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

Settore apicale: ~ 0.55 m

Settore mediano: ~ 0.25 m

Settore terminale: ~ 0.15 m

CONFLUENZA T. BOGNA

Quota: ~ 290 m s.l.m.

Attività prevalente del tributario o del ricettore: in occasione di eventi alluvionali come quello dell'ottobre 2000, l'attività del T. Bogna è prevalente rispetto a quella del Rio Deseno.

INFRASTRUTTURE

Opere sul conoide

Opere viarie: strade comunali.

Attraversamenti: ponti

Manufatti: edifici.

Stima % aree edificate: ~ 40%

Canale di scarico attivo

Presenza di opere di difesa illustrate nella Tav. 5 *Carta delle opere di difesa idraulica* e nell'Allegato 2 – *Schede di rilevamento delle opere di difesa idraulica dei corsi d'acqua principali*.

Opere interferenti con il canale di scarico

Attraversamenti: strade comunali.

Opere interferenti con antichi canali di scarico

Non rilevate.

POSSIBILI PUNTI DI DISALVEAMENTO

Evidenziati nelle tavole allegate, inerenti la valutazione della pericolosità della conoide alluvionale secondo il metodo proposto da Aulitzky (1973).

CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL P.A.I.

Area di conoide attivo non protetta (Ca).

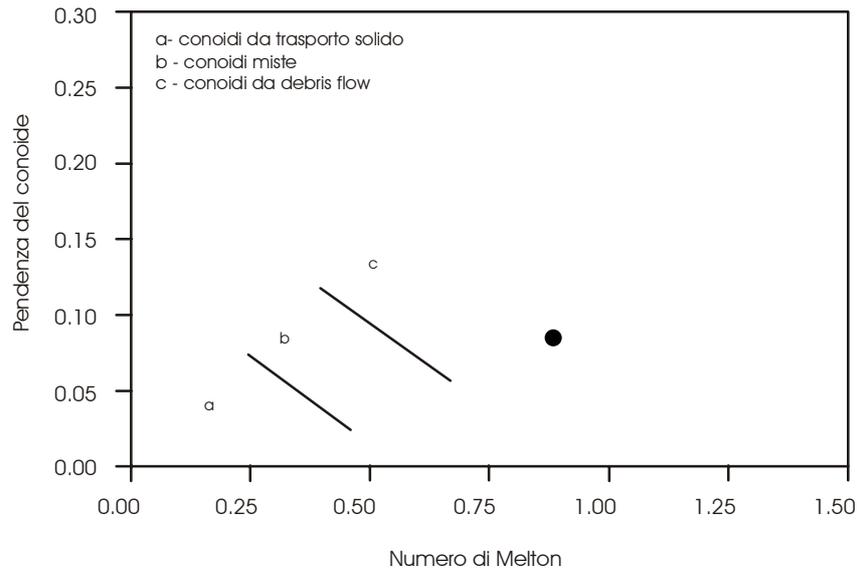
2B. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL CONOIDE ALLUVIONALE

2B.1 Melton (1965)

Per il bacino in esame risulta:

$$M_e = (2.400 \text{ km} - 0.350 \text{ km}) \times (5.814 \text{ Km}^2)^{-0.5} = 0.85 > 0.5 \quad \text{bacino a rischio di debris flow}$$

La pendenza media del conoide e l'indice di Melton inseriti nel diagramma di Marchi & Al., forniscono indicazioni sul tipo di trasporto a cui può essere soggetto il conoide. Nel caso in esame, essendo la pendenza media del conoide del Rio Deseno pari a circa 9%, il grafico conferma che tale conoide si troverebbe in una condizione di possibilità sia di formazione di fenomeni di debris-flow che di fenomeni di trasporto solido.



2B.2 Aulitzky (1973)

Per il conoide del Rio Deseno si è potuto rispondere a 5 delle 6 domande del questionario di Aulitzky:

- ✓ per la domanda n.1 (Dimensioni massime del materiale trasportato o eroso di recente) le osservazioni riguardano solo il canale di scarico attivo, non essendo presenti sulla conoide depositi di recente sedimentazione, né scavi aperti;
- ✓ per quanto riguarda i quesiti n.3 (Pendenza del cono di deiezione), n.4 (Attuale copertura vegetale predominante) le osservazioni eseguite hanno permesso di interpolare i dati estendendoli a buona parte della superficie della conoide. Anche in questo caso, al quesito riguardante la vegetazione è stata attribuita un'importanza relativa, valutata singolarmente per ogni settore;
- ✓ infine, per i quesiti n.5 (Morfologia del terreno in funzione dell'erosione) e n.6 (Condizioni di deflusso) i dati raccolti riguardano il canale di scarico attivo e le fasce latitanti, indicate come eventuali direttrici di deflusso in caso d'esondazione.

In nessun punto è stato possibile osservare lo spessore di strati detritici attribuibili ad un singolo evento di trasporto in massa (quesito n.2. *Massimo spessore del singolo strato dei depositi riconoscibili differenziato dall'orizzonte unifero o da uno strato a differente struttura*).

Vista la distribuzione spaziale degli indicatori morfologici, è stato possibile definire il parametro *pericolosità* secondo Aulitzky lungo un'ampia fascia a cavallo del canale di scarico attivo.

Nei settori in cui la carenza di parametri rilevabili impedisce l'utilizzo del metodo di Aulitzky, l'assegnazione del grado di pericolosità si è basata su considerazioni di carattere geomorfologico e sull'esistenza di direzioni di deflusso preferenziale in caso d'esondazione dal canale di scarico attivo.

La seguente tabella mette a confronto le classi di pericolosità ottenute per il conoide del Rio Deseno e le classi di idoneità urbanistica (corrispondenti a diverse classi di pericolosità geomorfologica e di uso del territorio) proposte nella *Carta della zonizzazione e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica*.

CONOIDE DEL RIO DESENO	
CLASSI DI PERICOLOSITÀ	CLASSI DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA
MOLTO ELEVATA	IIIa, IIIb4, IIIb3
ELEVATA	IIIa, IIIb3, IIIb2
MEDIA/MODERATA	II, IIIb2

2C. VALUTAZIONE EMPIRICA DEL VOLUME DI SEDIMENTO TRASPORTATO DALLE COLATE DETRITICHE

2C.1 Hampel (1977)

Dalla valutazione eseguita secondo il metodo di Hampel, per la conoide del Rio Deseno si ricava quanto segue:

$$M = 150 \times A(Jc-3)^{2.3}$$

$$A \text{ (area del bacino in kmq)} = 5.814$$

$$Jc \text{ (pendenza del conoide in \%)} = 9$$

$$M = 53742 \text{ mc}$$

3. TORRENTE BOGNA

3A. SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL CONOIDE ALLUVIONALE

DATA DI COMPILAZIONE: 16/06/2003

TRIBUTARIO: Torrente Bogna

CORSO D'ACQUA RICETTORE: F. Toce

POSIZIONE RISPETTO AL CORSO D'ACQUA RICETTORE: destra

SEZIONI C.T.R. DI RIFERIMENTO: 051080 "Domodossola"

INQUADRAMENTO MORFOLOGICO

Conoide appoggiato su superfici di fondovalle terrazzate, interessato dall'azione del corso d'acqua ricettore esclusivamente nel tratto terminale.

DANNI

Anni e danni associati:

/ /1297: (BDG: 90848) inondazione del Piano di Vagna; distruzione del "murone" costruito due secoli prima a difesa del borgo e del territorio di Domodossola; parziale distruzione della chiesa di S. Pietro "all'inizio della Val Bognanco".

1350-1446: (BDG: 95044) ripetute piene non disastrose del T. Bogna

/ /1493: (BDG: 95045) allagamento del borgo, della chiesa e del monastero di S. Agata, deposizione di una gran quantità di materiale che riempì totalmente il fossato a Nord delle mura del borgo

/ /1519: (BDG: 91020) Inondazione del piano di Vagna , distruzione di due grossi muri a secco e del "murone".

/ /1526: (BDG: 95046) esondazione del T. Bogna ed allagamento del borgo fino alla porta di S. Agata.

/ /1531: (BDG: 91021) Inondazione del piano di Vagna.

/ /1568: (BDG: 91022) allagamento del piano di Vagna e minaccia per alcune torri e parte delle mura del borgo per scalzamento al piede, danneggiamento del borgo e del castello (che comprendeva l'attuale isolato tra le vie Osci, Beltrami, Piazza Repubblica, Via Garibaldi e Piazza Tibaldi), distruzione delle coltivazioni del piano di Vagna.

/ /1588: (BDG: 91023) Inondazione del piano di Vagna

/ /1600: (BDG: 91024) Inondazione del piano di Vagna

/ /1612: (BDG: 91029) Inondazione del piano di Vagna

14/06/1613: (BDG: 95047) distruzione degli argini del canale costruito nel 1613 che convogliava le acque del Bogna direttamente nel Toce passando tra il borgo e il colle di Mattarella, riempimento dello stesso canale.

10-19/09/1755: (BDG: 91446, 91027) esondazione del T. Bogna e allagamento di Caddo. distruzione di cascine e abitazioni, prati e vigneti, rottura di un argine di difesa delle campagne e del borgo, allagamento di quasi la metà inferiore del borgo, deposizione di sabbia, ghiaia e macigni, rottura delle mura in più punti con apertura di un varco largo circa 24 m ed distruzione del muro che circondava il borgo nella parte bassa dei padri conventuali.

/ /1773: (BDG: 91448) gravi danni per l'inondazione di Caddo e Mocogna, danneggiamento di campi e vigne e distruzione di case e cascine nelle campagne di Mocogna, Caddo e Chiesa di S. Stefano di Caddo.

/05/1774: (BDG: 91026) allagamento dei terreni e distruzione delle case del piano, della chiesa di S. Stefano, del cimitero e dei coltivi di Caddo.

/05/1777: (BDG: 91449) erosione in sponda sinistra, distruzione degli argini e allagamento delle campagne a nord del borgo.

27/08/1834: (BDG: 91028) esondazione appena superata la Cappuccina, interrimento del ponte della strada napoleonica ed allagamento di prati e campi, distruzione di 46 case e 28 stalle, morte 12 persone.

/ /1839: (BDG: 51448) apertura di un varco attraverso l'argine in destra con conseguente esondazione del torrente ed allagamento del Rione Cappuccina.

/ /1840: (BDG: 90250) allagamento della strada regia e di alcune case dell'abitato.

/ /1842: (BDG: 95079) erosione di sponda con scalzamento dell'argine in sponda destra posto a difesa del Rione Cappuccina.

12/08/1934: (BDG: 95049) si dovettero rinforzare gli argini per contrastare la piena del T. Bogna, dovuta ad intense piogge.

27/08/1938: (BDG: 90247) intensa erosione in sponda destra con possibilità di aggiramento delle difese spondali.

/10/1945: (BDG: 91503) erosione dell'argine destro del F. Toce a valle del Ponte della Mizzoccola, minaccia di scalzamento ed aggiramento del sottostante antico pennello, minaccia di scalzamento alla base della sponda sinistra e delle fondazioni del pennello di sinistra.

/ /1948: (BDG: 90247) la piena del T. Bogna provoca una vittima.

06-21/11/1951: (BDG: 90245, 90243) intensa erosione in sponda destra del T. Bogna, parziale scalzamento al piede e danneggiamento dell'argine in muratura in sponda destra, scalzamento dell'argine in destra del torrente in località Muraccio e presso la passerella pedonale per Mocogna.

EVENTO ALLUVIONALE OTTOBRE 2000

Nel corso dell'evento alluvionale dell'ottobre 2000, nella zona di conoide, si sono verificati fenomeni di erosione di fondo, nella porzione medio-apicale, e fenomeni di erosione laterale; quest'ultima ha provocato un arretramento della sponda destra in due settori distinti, ed ha minacciato la stabilità del Muraccio, anche senza arrivare a metterne a nudo le fondazioni. Nella zona terminale invece si sono avuti fenomeni di sovralluvionamento conseguenti alle erosioni dei tratti a monte.

OSSERVAZIONI SUL CANALE IMMEDIATAMENTE A MONTE DELL'APICE

Caratteristiche generali prevalenti

L'alveo è misto: il substrato roccioso affiora in numerosi punti, tuttavia sono presenti accumuli di materiale preso in carico dal bacino a monte sia dai depositi di copertura che ammantano i versanti adiacenti al corso d'acqua.

Le sponde sono caratterizzate da affioramenti rocciosi più limitati mentre più estesi sono i depositi di copertura; la vegetazione arbustiva ed erbacea è rigogliosa su entrambi i lati del corso d'acqua.

Processi prevalenti

Erosione spondale, trasporto e locale deposito di materiale grossolano.

Granulometria prevalente dei materiali mobilizzabili

In alveo i materiali mobilizzati di recente sono costituiti soprattutto da massi e ciottoli frammisti a ghiaie.

APICE DEL CONOIDE

Quota: ~340 m s.l.m.

Stima pendenza dell'alveo nel tratto a monte: ~4° (lettura da C.T.R.).

Stima pendenza dell'alveo nel tratto a valle: ~2° (lettura da C.T.R.).

Caratteristiche della soglia: misto roccia e materiale incoerente.

Angolo di immissione del canale in conoide: rettilineo.

CONOIDE

Il conoide è quasi completamente urbanizzato e sulla sua superficie non si osserva materiale di recente deposizione.

CANALE DI SCARICO ATTIVO

Posizione del canale di scarico attivo: laterale verso sinistra.

Migrazione presumibile avvenuta nel tempo del canale attivo: dal settore mediano verso sinistra.

Caratteristiche del canale di scarico attivo

Settore apicale: canale inciso, con sponda sinistra più alta di quella destra (protetta da argine del Muraccio) e fondo naturale.

Settore mediano: canale meno inciso, con sponda sinistra più alta di quella destra (protetta da argine del Muraccio) e fondo costituito dai materiali di recente deposizione.

Settore distale: canale poco inciso, la sponda destra è più elevata di quella sinistra.

Altezza minima delle sponde dal fondo alveo

Settore apicale: ~ 3.5 m (sponda destra); ~ 4.5 m (sponda sinistra);

Settore mediano: ~ 3 m (sponda destra); ~ 3.5 m (sponda sinistra)

Settore terminale: ~ 2.5 m (sponda destra); ~ 2 m (sponda sinistra)

Ampiezza media del canale di scarico attivo

Settore apicale: ~ 60 m

Settore mediano: ~ 175 m

Settore terminale: ~ 60 m

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

Settore apicale: ~ 0.5 m

Settore mediano: ~ 0.15 m

Settore terminale: ~ 0.5 m

CONFLUENZA FIUME TOCE

Quota: ~ 270 m s.l.m.

Attività prevalente del tributario o del ricettore: valutazione non possibile.

Presenza di sedimenti trasportati dal tributario nella zona di confluenza.

INFRASTRUTTURE

Opere sul conoide

Opere viarie: vecchia Str. Statale n°33 del Sempione, ferrovia Domodossola-Iselle-Briga, strade comunali.

Attraversamenti: ponti

Manufatti: edifici d'abitazione, attività commerciali

Stima % aree edificate: ~ 70%

Canale di scarico attivo

Presenza di opere di difesa illustrate nella Tav. 5 *Carta delle opere di difesa idraulica* e nell'Allegato 2 – *Schede di rilevamento delle opere di difesa idraulica dei corsi d'acqua principali*.

Opere interferenti con il canale di scarico

Attraversamenti: vecchia Str. Statale n°33 del Sempione, ferrovia Domodossola-Iselle-Briga, strade comunali.

Opere interferenti con antichi canali di scarico

Rilevato ferroviario.

POSSIBILI PUNTI DI DISALVEAMENTO

In apice di conoide, in corrispondenza del punto di minore altezza della sponda sinistra, a monte del ponte della strada per Mocogna; in sponda sinistra subito a monte del ponte della vecchia Str. Statale n°33 del Sempione.

CLASSIFICAZIONE AI SENSI DEL P.A.I.

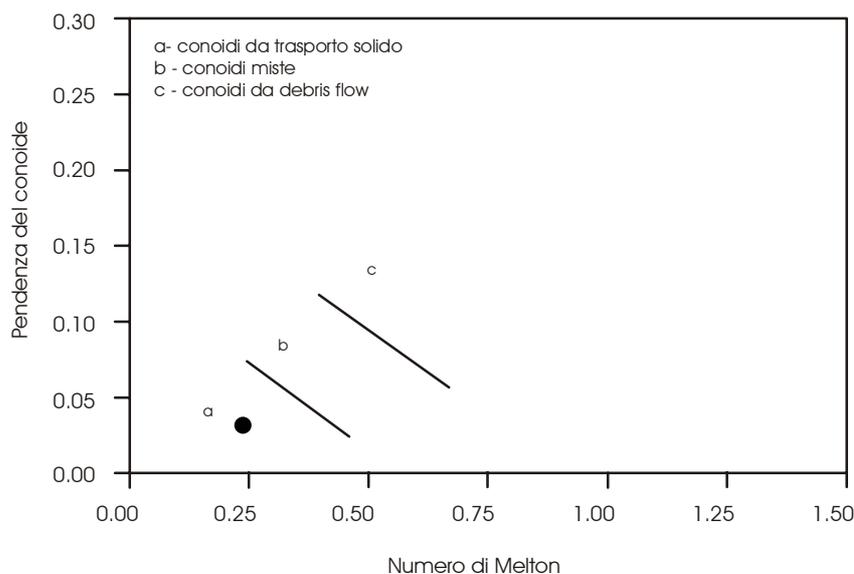
Area di conoide attivo non protetta (Ca)

3B. VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL CONOIDE ALLUVIONALE**3B.1 Melton (1965)**

Per il bacino in esame risulta:

$M_e = (2.750 \text{ km} - 0.340 \text{ km}) \times (90.00 \text{ Km}^2)^{-0.5} = 0.254 < 0.5$ **bacino non a rischio di debris-flow**

La pendenza media del conoide e l'indice di Melton inseriti nel diagramma di Marchi & Al., forniscono indicazioni sul tipo di trasporto a cui può essere soggetto il conoide. Nel caso in esame, essendo la pendenza media del conoide del T. Bogna pari a circa 3%, il grafico conferma che tale conoide si troverebbe in una condizione di possibile formazione di fenomeni di trasporto solido.

**3B.2 Aulitzky (1973)**

La valutazione della pericolosità da esondazione secondo Aulitzky è stata svolta su gran parte della conoide escludendo il centro storico di Domodossola e le zone limitrofe che, sulla base di considerazioni

morfologiche e storiche, è stato classificato stabilizzato. All'interno dei settori stabilizzati, sono tuttavia state individuate le fasce di territorio che, pur non essendo più potenzialmente interessate dall'attività del Torrente Bogna, conservano una pericolosità residua attribuibile all'attività del Fiume Toce e del Rio Bacenetto.

Dalle considerazioni effettuate, emerge che la porzione centro-meridionale della conoide del Torrente Bogna può essere considerata stabilizzata (CS), in quanto totalmente protetta sia da caratteristiche morfologiche naturali che da strutture antropiche.

Analizzando la conoide e il canale di scarico attivo del Torrente Bogna emerge che un punto di eventuale esondazione, in caso di piena eccezionale, è posizionato all'apice della conoide, alle spalle del ponte per Mocogna, laddove la sponda sinistra è più bassa. Un altro punto critico in caso di piena straordinaria è subito a monte del ponte della vecchia strada statale n. 33 del Sempione; anche qui il canale risulta poco inciso, mentre il punto di attraversamento del ponte rappresenta una strozzatura dell'alveo del torrente.

Risulta quindi che la parte potenzialmente riattivabile della conoide è situata ai lati dell'attuale canale di deflusso, con particolare attenzione alla porzione apicale della conoide stessa.

La seguente tabella mette a confronto le classi di pericolosità ottenute per il conoide del Torrente Bogna e le classi di idoneità urbanistica (corrispondenti a diverse classi di pericolosità geomorfologica e di uso del territorio) proposte nella *Carta della zonizzazione e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica*.

CONOIDE DEL TORRENTE BOGNA	
CLASSI DI PERICOLOSITÀ	CLASSI DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA
MOLTO ELEVATA	IIIa, IIIb4, IIIb3
ELEVATA	IIIa, IIIb3, IIIb2
MEDIA/MODERATA	II, IIIb2

3C. VALUTAZIONE EMPIRICA DEL VOLUME DI SEDIMENTO TRASPORTATO DALLE COLATE DETRITICHE

3C.1 Hampel (1977)

La valutazione con il metodo di Hampel, che si basa sull'area del bacino e la pendenza della conoide alluvionale, non può essere eseguita nel caso del Torrente Bogna a causa della scarsa pendenza della sua conoide.

Non è possibile utilizzare neppure il metodo proposto da Marchi et Al. (1996) , in quanto tale formula empirica è stata calibrata per bacini di piccole dimensioni (superficie massima 20 km²), nettamente inferiori a quelle del bacino del Torrente Bogna.

Conoide T. Bogna
Sezione apicale – scala 1: 800

Legenda sezione trasversale



Depositi incoerenti



Substrato roccioso



Difesa in gabbioni



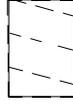
Livello idrometrico alla data della misura: 0.2 m
Presenza di vegetazione arbustiva in prossimità dell'alveo
Data: marzo 1998

Conoide T. Deseno Sezione apicale – scala 1: 200

Legenda sezione trasversale



Depositi incoerenti



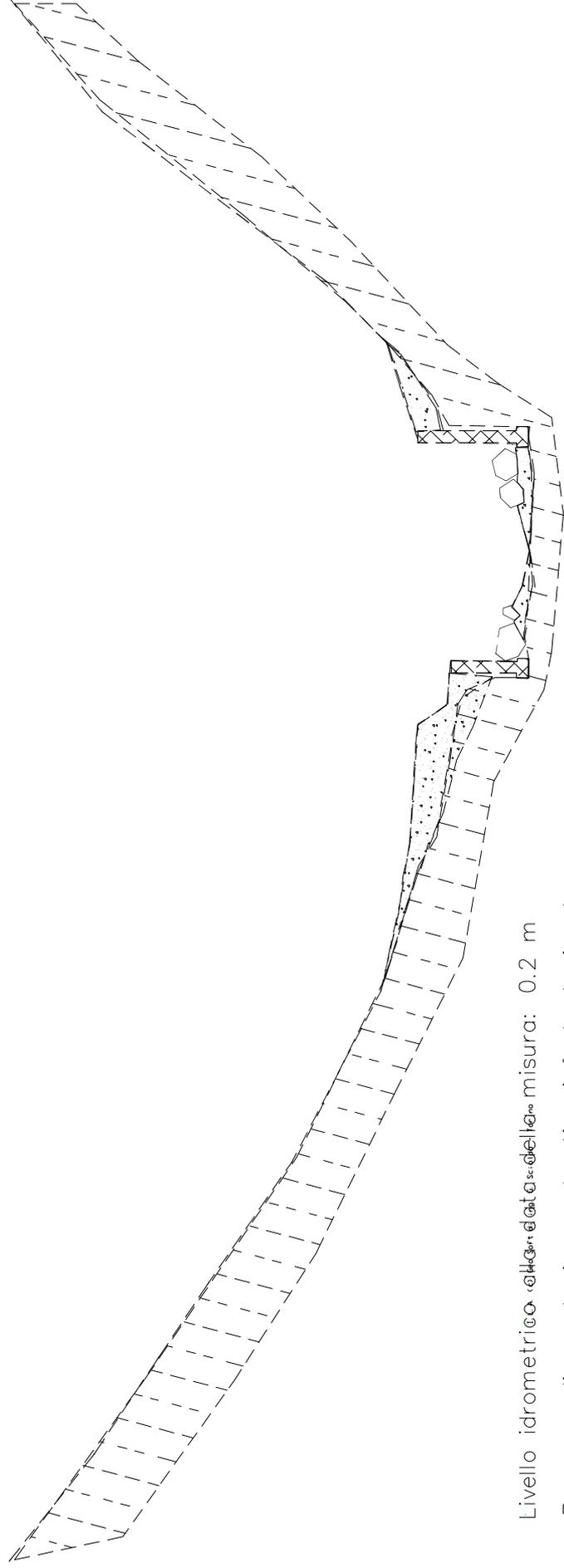
Substrato roccioso



Muratura in c.a.

N

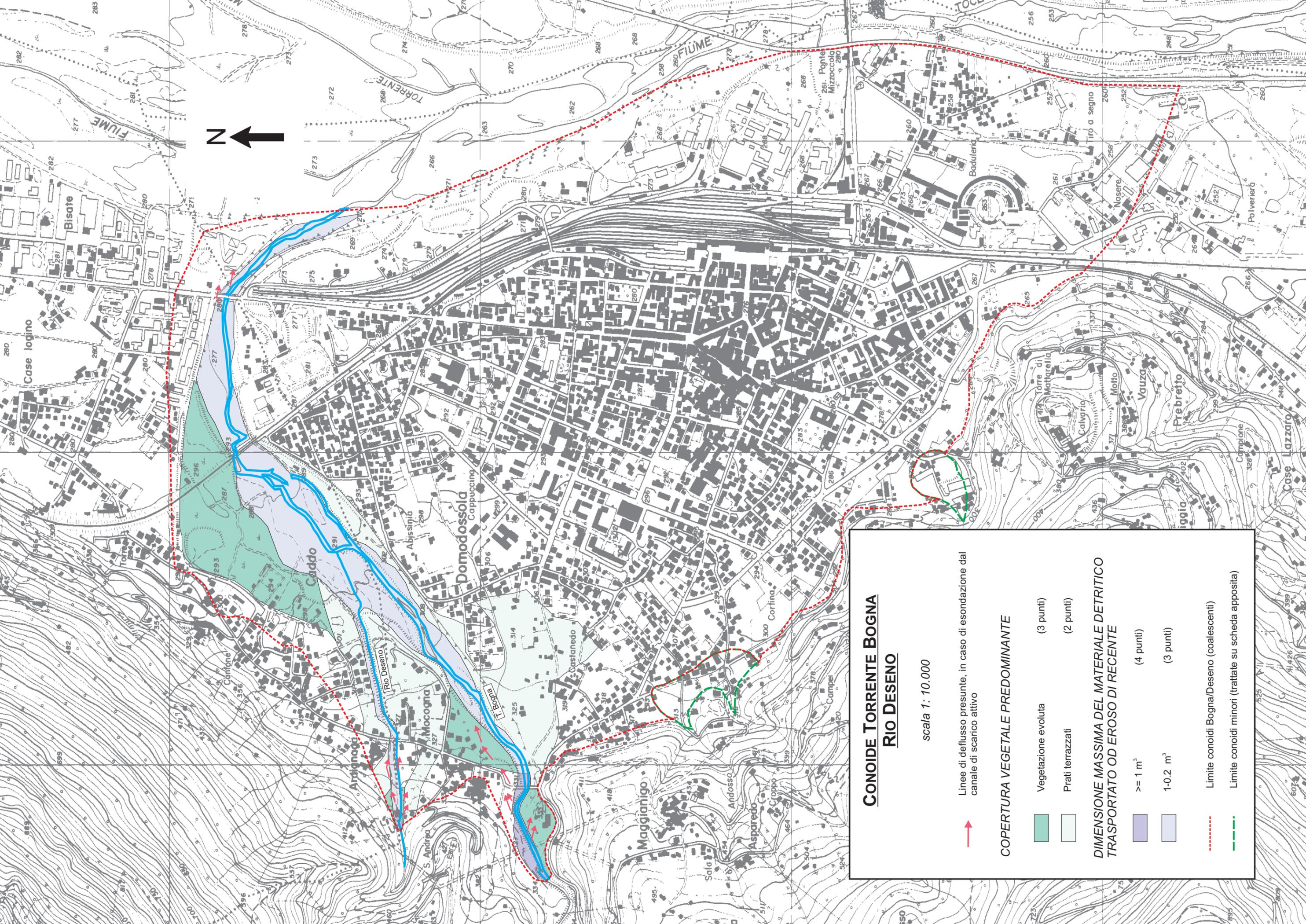
S



Livello idrometrico ~~alla data della misura~~: 0.2 m

Presenza di vegetazione arbustiva infestante in alveo

Data: marzo 1998



**CONOIDE TORRENTE BOGNA
RIO DESENO**

scala 1: 10.000

↑ Linee di deflusso presunte, in caso di esondazione dal canale di scarico attivo

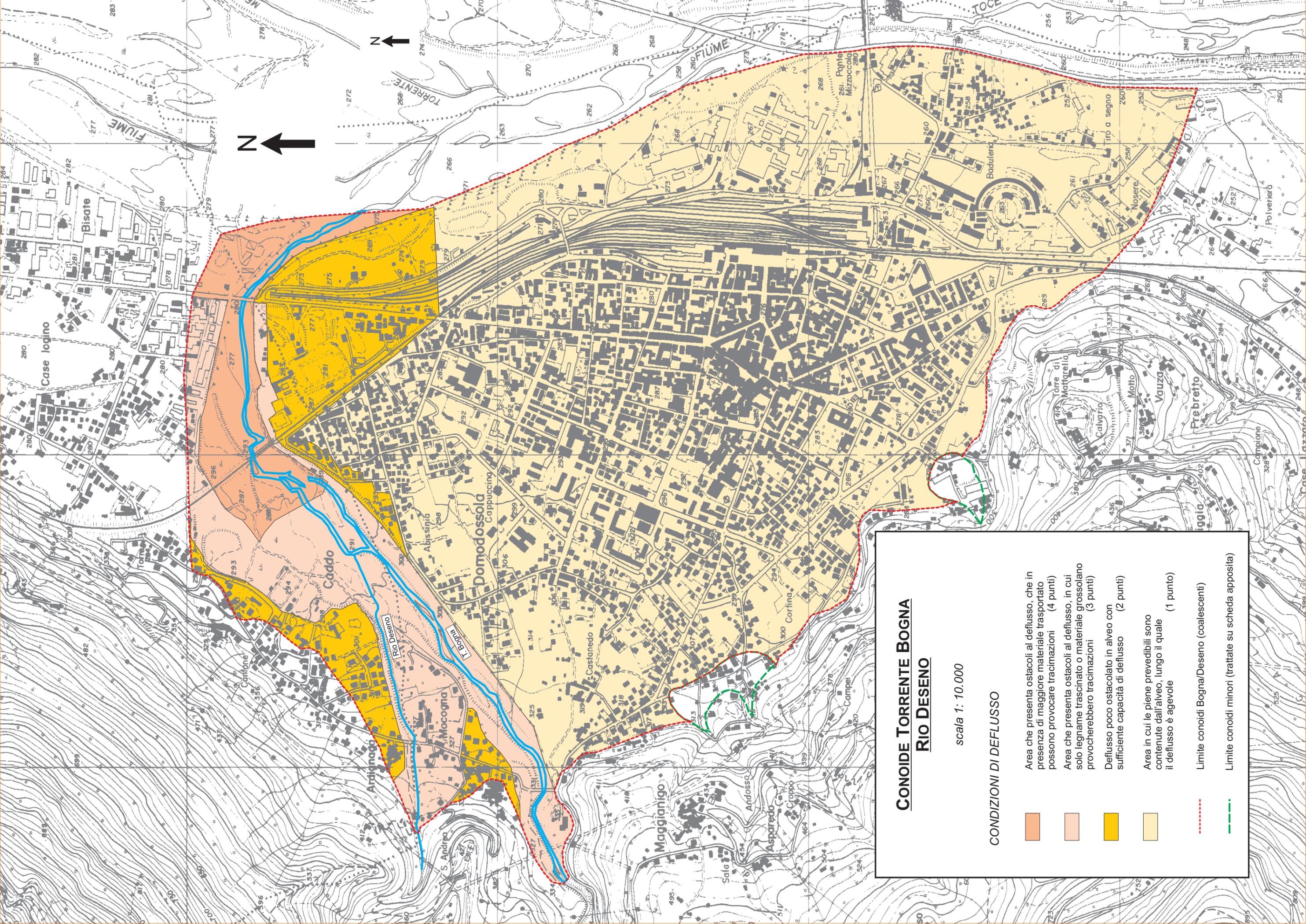
COPERTURA VEGETALE PREDOMINANTE

-  Vegetazione evoluta (3 punti)
-  Prati terrazzati (2 punti)

DIMENSIONE MASSIMA DEL MATERIALE DETRITICO TRASPORSTATO OD EROSO DI RECENTE

-  $\geq 1 \text{ m}^3$ (4 punti)
-  $1-0.2 \text{ m}^3$ (3 punti)

-  Limite conoidi Bogna/Deseno (coalescenti)
-  Limite conoidi minori (trattate su scheda apposita)

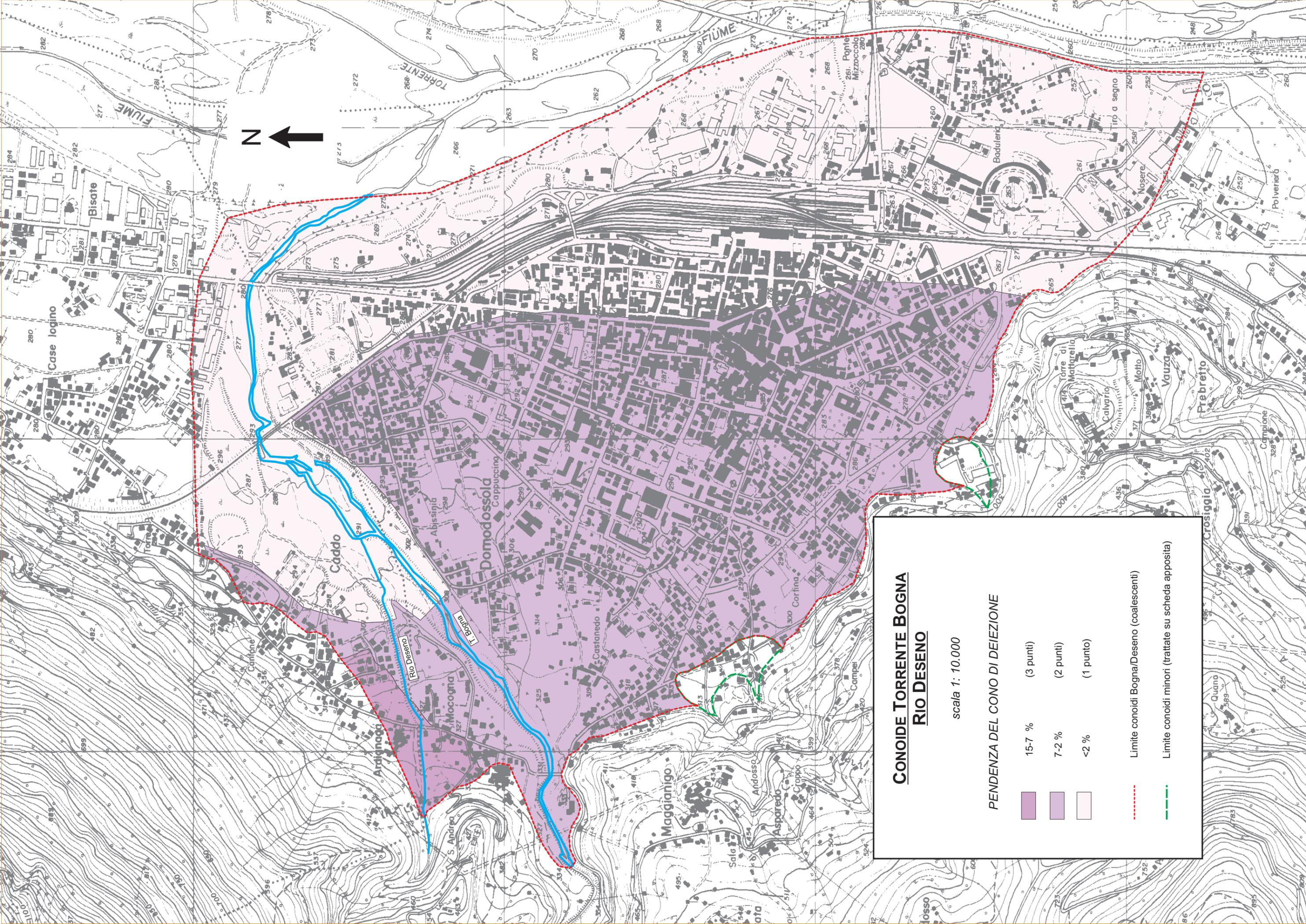


**CONOIDE TORRENTE BOGNA
RIO DESENO**

scala 1: 10.000

CONDIZIONI DI DEFLUSSO

- Area che presenta ostacoli al deflusso, che in presenza di maggiore materiale trasportato possono provocare tracimazioni (4 punti)
- Area che presenta ostacoli al deflusso, in cui solo legname trascinato o materiale grossolano provocherebbero tracimazioni (3 punti)
- Deflusso poco ostacolato in alveo con sufficiente capacità di deflusso (2 punti)
- Area in cui le piene prevedibili sono contenute dall'alveo, lungo il quale il deflusso è agevole (1 punto)
- Limite conoidi Bogna/Deseno (coalescenti)
- Limite conoidi minori (trattate su scheda apposta)



CONOIDE TORRENTE BOGNA
RIO DESENO

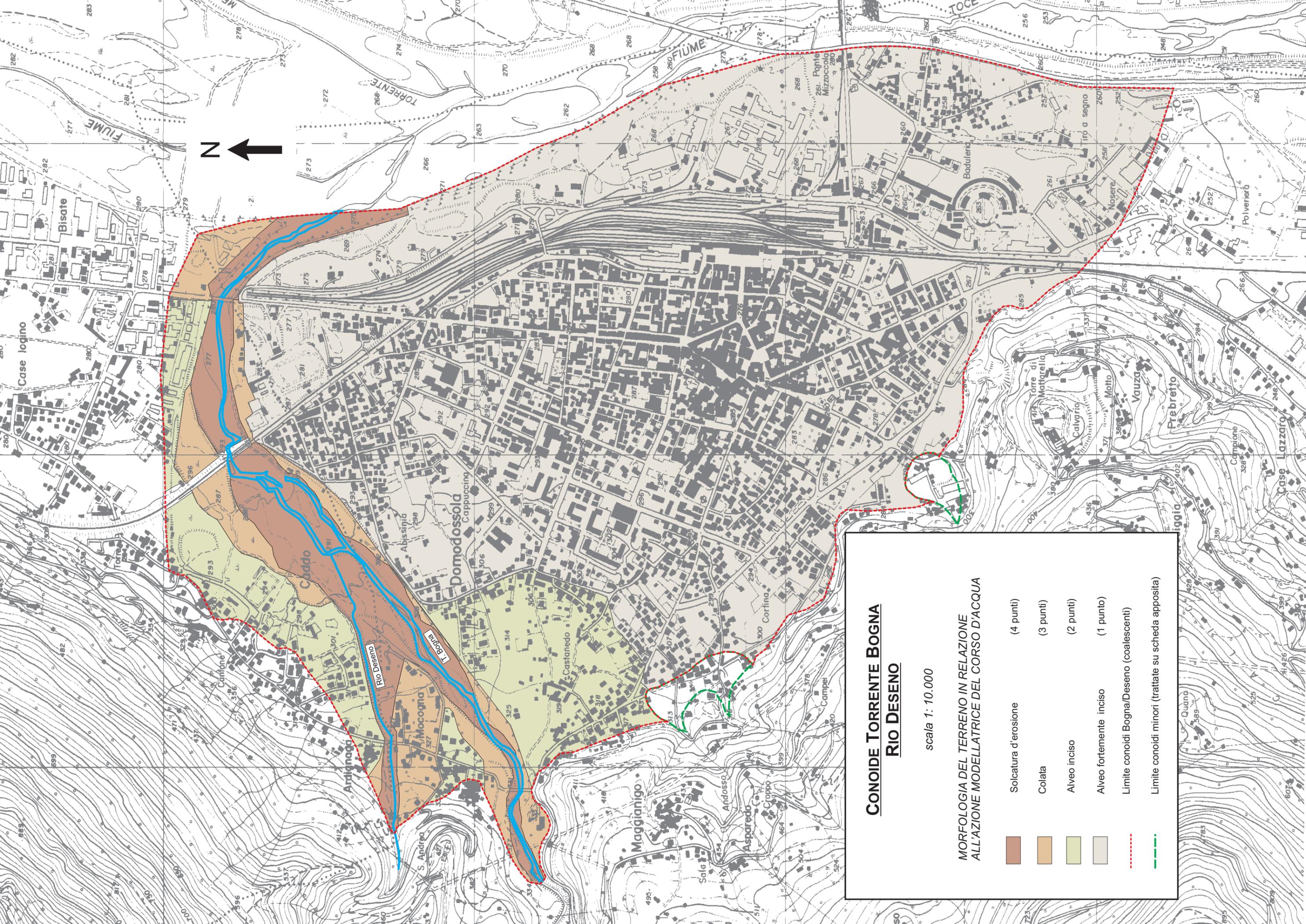
scala 1: 10.000

PENDENZA DEL CONO DI DEIEZIONE

- | | | |
|---|--------|-----------|
|  | 15-7 % | (3 punti) |
|  | 7-2 % | (2 punti) |
|  | <2 % | (1 punto) |

 Limite conoidi Bogna/Deseno (coalescenti)

 Limite conoidi minori (trattate su scheda apposita)



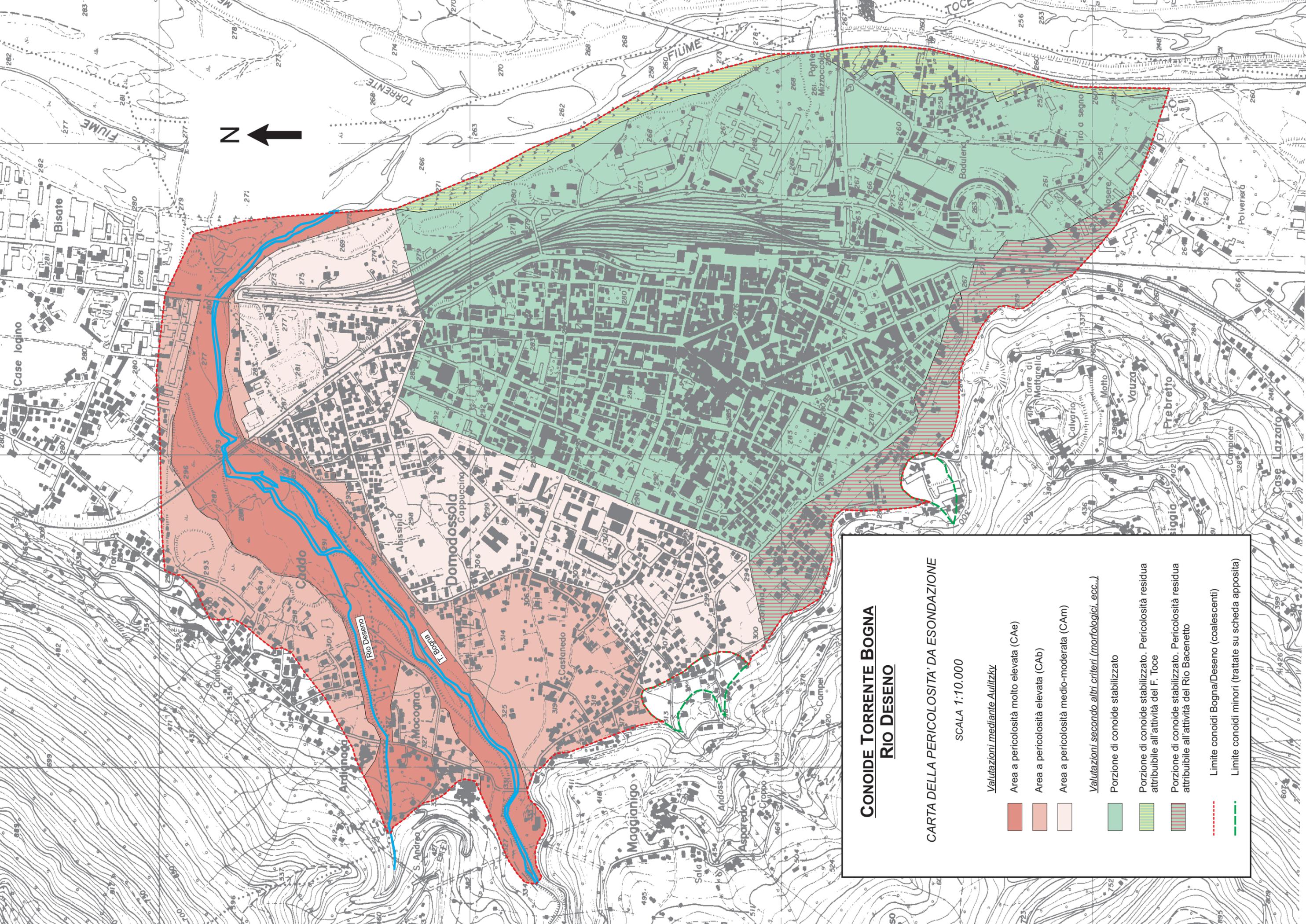
CONOIDE TORRENTE BOGNA

RIO DESENO

scala 1: 10.000

MORFOLOGIA DEL TERRENO IN RELAZIONE ALL'AZIONE MODELLATRICE DEL CORSO D'ACQUA

- Solcatura d'erosione (4 punti)
- Colata (3 punti)
- Alveo inciso (2 punti)
- Alveo fortemente inciso (1 punto)
- Limite conoidi Bogna/Deseno (coalescenti)
- Limite conoidi minori (trattate su scheda apposita)



CONOIDE TORRENTE BOGNA RIO DESENO

CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ESONDAZIONE

SCALA 1:10.000

Valutazioni mediante Aulitzky

-  Area a pericolosità molto elevata (CAe)
-  Area a pericolosità elevata (CAb)
-  Area a pericolosità medio-moderata (CAM)

Valutazioni secondo altri criteri (morfologici, ecc...)

-  Porzione di conoide stabilizzato
-  Porzione di conoide stabilizzato. Pericolosità residua attribuibile all'attività del F. Toce
-  Porzione di conoide stabilizzato. Pericolosità residua attribuibile all'attività del Rio Bacenetto

-  Limite conoidi Bogna/Deseno (coalescenti)
-  Limite conoidi minori (trattate su scheda apposta)

4. CONOIDI MINORI LUNGO IL RIO BACENETTO

Per questa serie di tre conoidi non è stata sviluppata l'analisi di Aulitzky, sia per la ridotta estensione dei bacini dei corsi d'acqua, sia per la modesta dimensione degli stessi conoidi; si è infatti ritenuto sufficiente analizzare i conoidi da un punto di vista morfologico, tenendo conto di tutti gli elementi che, sia quantitativamente, sia qualitativamente, influenzerebbero le direttrici e la magnitudo delle possibili esondazioni, quali:

- il limite oltre il quale la pendenza del conoide risulta inferiore ai 3°, corrispondente al punto in cui non sono più possibili i fenomeni di trasporto di massa;
- la presenza di opere di difesa idraulica;
- i punti con possibile difficoltà nello smaltimento delle portate, sia liquide che solide;
- le aree rilevate (sia antropicamente che naturalmente), o con presenza di eventuali elementi antropici in grado di influenzare il deflusso delle colate.

In base a questi elementi, pur non avendo applicato il metodo di Aulitzky, si è riuscito ad attribuire ugualmente uno stato di attività agli interi apparati, secondo le indicazioni della "Legenda regionale".

4A. Rio Riana

Il conoide di questo corso d'acqua (così come quello del Rio Zoncalina) si sviluppa ad Est della frazione di Maggianigo, in prossimità della zona apicale del più ampio conoide del T. Bogna, alla base del versante montuoso posto ad Ovest dell'abitato di Domodossola.

In particolare, il conoide è caratterizzato da un buon grado di antropizzazione e, soprattutto nella zona apicale, per la realizzazione di talune villette, sono state effettuate numerose riquotature del p.c. (sopraelevazioni di circa 1.5 m), che hanno modificato la morfologia originaria (influenzando, in tal modo, la direzione di eventuali colate).

Il canale di scarico, corre parallelo alla S. C. sotto la Chiesa, e pertanto, in caso di esondazione, la sede stradale rappresenterebbe la via preferenziale di deflusso.

In base a queste considerazioni, il settore apicale di conoide non riquotato, deve essere considerato a pericolosità elevata CAb2, mentre la parte rimanente può essere considerata a pericolosità media/moderata Cam2.

CONOIDE DEL RIO RIANA	
CLASSI DI PERICOLOSITÀ	CLASSI DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA
ELEVATA - CAb	IIIa, IIIb3, IIIb2
MEDIA/MODERATA - CA _m	II, IIIb2

4B. Rio Zoncalina

Il conoide di questo corso d'acqua è posto immediatamente a Sud di quello del Rio Riana (gli apparati risultano interdigitati tra loro).

I settori medio-apicali del conoide si presentano con un basso grado di antropizzazione, mentre nella porzione distale pianeggiante, aumentano i fabbricati; non vi sono stati interventi antropici che hanno modificato in maniera particolare la morfologia dell'apparato, tranne una ridotta porzione nel settore apicale destro.

Il canale di scarico, corre parallelo in sinistra alla S. C. Zoncalina, e risulta localmente pensile rispetto ai prati in destra idrografica.

Nonostante la presenza di opere di difesa idraulica, in apice di conoide sono presenti due situazioni di criticità idraulica, che potrebbero provocare esondazioni del corso d'acqua lungo le direttrici individuate cartograficamente.

In base a queste considerazioni, il settore apicale di conoide, e parte di quello mediano, devono essere considerato a pericolosità elevata CAb2, mentre la parte rimanente può essere considerata a pericolosità media/moderata CAm2.

CONOIDE DEL RIO ZONCALINA	
CLASSI DI PERICOLOSITÀ	CLASSI DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA
ELEVATA - CAb	IIIa, IIIb3, IIIb2
MEDIA/MODERATA - CAm	II, IIIb2

4C. Rio dei Cavalli

Il conoide di questo corso d'acqua è posto immediatamente a valle (Nord-Est) del Monte Calvario, nella zona della discoteca Trocadero.

I settori medio ed apicale del conoide si presentano con un elevato grado di antropizzazione, soprattutto in sponda destra, in cui la morfologia originaria è stata quasi totalmente rimodellata per la realizzazione dell'area del Trocadero, mentre nella porzione medio-distale, subpianeggiante, vi sono ancora dei settori tenuti a prato a sfalcio.

Il canale di scarico, risulta totalmente artificializzato e protetto da opere longitudinali, e localmente l'alveo si presenta coperto.

In apice di conoide, in corrispondenza di un'opera trasversale ammalorata, è presente una situazione di criticità idraulica, che potrebbe provocare esondazioni del corso d'acqua lungo le direttrici individuate cartograficamente.

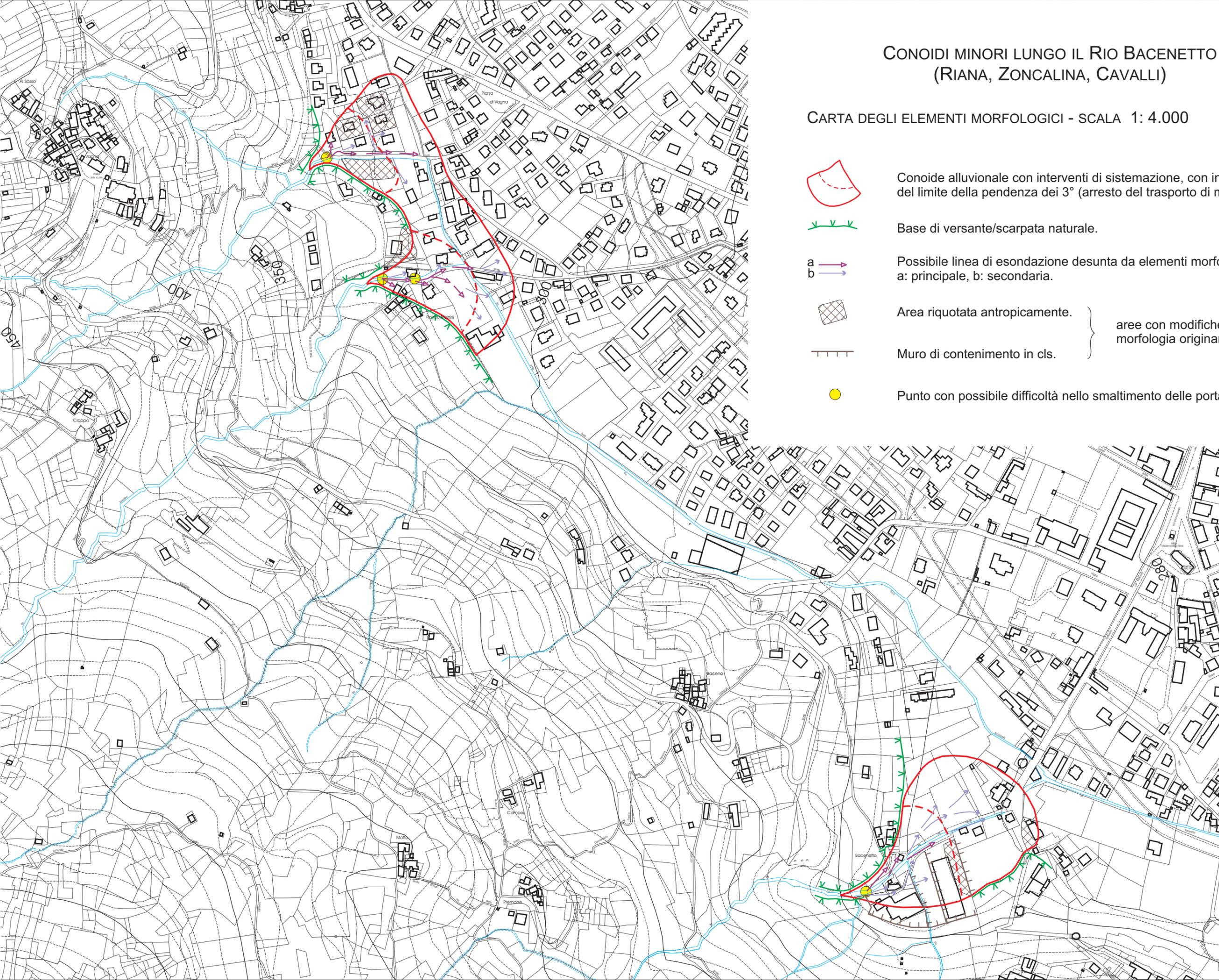
In base a queste considerazioni, il settore apicale di conoide, e parte di quello mediano, deve essere considerato a pericolosità elevata CAb2, mentre la parte rimanente può essere considerata a pericolosità media/moderata Cam2.

CONOIDE DEL RIO DEI CAVALLI	
CLASSI DI PERICOLOSITÀ	CLASSI DI IDONEITÀ ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA
ELEVATA - CAb	IIIa, IIIb3, IIIb2
MEDIA/MODERATA - CA _m	II, IIIb2

CONOIDI MINORI LUNGO IL RIO BACENETTO (RIANA, ZONCALINA, CAVALLI)

CARTA DEGLI ELEMENTI MORFOLOGICI - SCALA 1: 4.000

-  Conoide alluvionale con interventi di sistemazione, con indicazione del limite della pendenza dei 3° (arresto del trasporto di massa).
 -  Base di versante/scarpata naturale.
 -  Possibile linea di esondazione desunta da elementi morfologici; a: principale, b: secondaria.
 -  Area riquotata antropicamente.
 -  Muro di contenimento in cls.
 -  Punto con possibile difficoltà nello smaltimento delle portate.
- } aree con modifiche della morfologia originaria.



CONOIDI MINORI LUNGO IL RIO BACENETTO (RIANA, ZONCALINA, CAVALLI)

CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA ESONDAZIONE - SCALA 1: 4.000



Conoide alluvionale con interventi di sistemazione, con indicazione del limite della pendenza dei 3° (arresto del trasporto di massa).



Conoide alluvionale a pericolosità elevata "CAb2" (distinta in base ad evidenze morfologiche)



Conoide alluvionale a pericolosità media/moderata "CAm2" (distinta in base ad evidenze morfologiche)

