

IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

ATTIVITA' 2016-2017

**TORRENTE PIANTONETTO
CI 01SS2N374PI**

*A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto
Struttura Monitoraggi e Studi Geologici*

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il Vallone del Rio Piantonetto è situato nel settore centrale delle Alpi nordoccidentali e ricade dal punto di vista geologico in un'area dominata dall'unità pennidica superiore della falda del Gran Paradiso.

L'edificio a falde del Gran Paradiso è costituito dai seguenti complessi litostratigrafici, che si sovrappongono dall'alto verso il basso secondo il seguente ordine:

- Complesso degli gneiss minuti, costituito da un basamento cristallino polimetamorfico intruso da granitoidi tardo-paleozoici, trasformati durante l'orogenesi alpina in ortogneiss (Complesso degli Gneiss Occhiadini);
- Complesso monometamorfico del Money, costituito da una sequenza metasedimentaria di probabile età tardo-paleozoica;
- Ortogneiss dell' Erfaulet, costituiti da ortoderivati di composizione leucogranitica.

I litotipi prevalenti sono rappresentati dagli gneiss e micascisti appartenenti al "Complesso degli gneiss minuti", derivanti da sedimenti tardo-proterozoici sottoposti a metamorfismo in facies anfibolitica durante l'orogenesi ercinica, e dai caratteristici gneiss occhiadini dell'omonimo complesso, derivanti da grandi corpi intrusivi di graniti porfirici trasformati in gneiss dal metamorfismo alpino. Questi ultimi costituiscono l'ossatura del Massiccio e danno origine alla serie di cime più elevate.

Nell'area in esame dunque affiorano principalmente gli ortogneiss occhiadini, mentre i parascisti polimetamorfici del complesso degli gneiss minuti affiorano, oltre che presso l'abitato di Locana, lungo il vallone del Piantonetto, dove, sulla sponda sinistra del Lago del Teleccio (o Pianteleccio o Telessio), è anche possibile osservare relitti intrusivi ercinici che mostrano come l'intrusione ercinica sia avvenuta in seno ad un complesso cristallino già metamorfosato (Callegari et al., 1969).

La falda del Gran Paradiso presenta a grande scala una struttura tettonica ad ampia isoclinale, con una scistosità principale coincidente con il piano assiale di tale struttura, mentre più in dettaglio si osserva una struttura particolarmente complessa. L'area è infatti caratterizzata da una rete pervasiva di giunti e faglie regionali con evoluzione polifasica.

Le forme nel complesso aspre e la grande energia di rilievo che caratterizza tutto il bacino del Vallone del Piantonetto sono attribuibili alla competenza e bassa erodibilità dei litotipi affioranti.

L'assetto geomorfologico dell'area del Gran Paradiso è dominato dal modellamento glaciale pleistocenico, caratterizzato da valli tipicamente a U, circhi, gradinate montonate, laghi di sovraescavazione e laghi colmati. Il Vallone di Piantonetto in particolare mostra un profilo longitudinale tipico delle valli glaciali, mosso da piani glaciali interrotti da gradini che sono spesso superati dal corso d'acqua con cascate: il circo compreso tra la Becca della Tribolazione e la Becca di Valsoera costituisce un ripiano più alto, al di sotto si trova il piano della Muanda, separato da quello di Alpe del Trucco da una scarpata di 200 m circa; le Scale di Telessio scendono infine alla spianata di Casette.

In alcuni casi la morfologia glaciale è stata quasi del tutto obliterata dai fenomeni legati alla dinamica di versante e all'attività fluviale e torrentizia. Nell'area in esame va segnalata la presenza di un fenomeno di Deformazione Gravitativa Profonda di Versante (Susella et al., 1996), che interessa il versante meridionale della dorsale tra i torrenti Orco e Piantonetto. Le DGPV sono fenomeni di grandi dimensioni nei quali il substrato roccioso spesso è spesso coinvolto sino a grande profondità, nei quali prevalgono i movimenti di tipo traslativo più o meno rotazionale associati a locali crolli in massa. Nell'ambito di questa deformazione si è sviluppato il movimento franoso storicamente riconosciuto come frana di Rosone, la cui complessa geometria è risultato dell'interazione di fattori predisponenti di natura strutturale, geomeccanica e geometrica. Esso provoca la caduta di massi ed è causa del frequente danneggiamento delle strutture del sottostante impianto idroelettrico, oltre che della passata delocalizzazione dell'abitato di Rosone (1956).

Numerose sono le evidenze morfologiche dei fenomeni gravitativi descritti, tra le quali anche gli sdoppiamenti di cresta presenti lungo la dorsale tra le valli dell'Orco e del Piantonetto.

Per quanto riguarda il rischio idrogeologico, i fenomeni più ricorrenti nei bacini montani sono legati al trasporto torrentizio in massa (debris flows e mudflows) in occasione di eventi pluviometrici particolarmente intensi e significativi. Durante l'evento alluvionale del 2000, per citare solo l'evento più recente caratterizzato da una particolare intensità e da numerosi danni alle infrastrutture antropiche, si sono riattivati alcuni rii laterali del bacino con processi di trasporto solido (Rii Costa delle Fontane, Ronco, Trucco, scala di Teleccio, Valsoani e Praghetta) che hanno alimentato il trasporto solido nel Piantonetto.

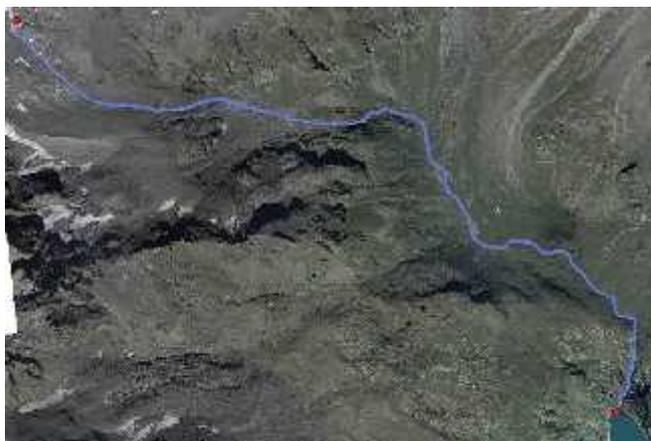
Il rio Valsoani ha causato l'alluvionamento della piana a monte della frazione, con la distruzione della strada di collegamento e il danneggiamento di alcune opere di difesa e di un edificio.

Il rio Praghetta ha distrutto un lungo tratto di strada e due edifici rurali.

Il Piantonetto in zona di conoide ha creato una situazione di estrema criticità, causando danni gravissimi a tutto il centro abitato di Rosone con la distruzione e il danneggiamento di edifici privati e industriali dell'A.E.M. , di molte infrastrutture e di un tratto di 150 m di strada statale. Il muro di difesa della Centrale idroelettrica in destra Piantonetto benché gravemente danneggiato, ha retto alla violenza delle acque, evitando uno sfondamento in questo settore e la sicura invasione di una grossa parte del centro abitato di Rosone con immaginabili conseguenze. Nello stesso tempo l'onda di piena, giunta al limite dello sfondamento in sinistra apice del conoide, si è limitata a sormontare l'argine e invadere la parte alta dello stesso, dove sono ubicati un piazzale e parte dei magazzini A.E.M. *(Tratto da Evento alluvionale regionale del 13-16 Ottobre 2000 Arpa Piemonte 2003)*

CALCOLO INDICE IQM

TRATTO 01SS2N374PI_1
Inizio c.i. - Diga Teleccio



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	4083
Larghezza media (m)	19
Pendenza (%)	27
Tipologia	S

C: confinato;
S: sinuoso;

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	A	V1	<30 m
F2	-	A2	A	V2	<30 m
F3	A	A3	A	V3	<30 m
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	A		
F6	A	A6	A		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	-	A11	-		
F12	-	A12	-		
F13	-				
IFM		IA		IV	
0.33		0.67		0.00	
IQM		CLASSE			
1.00		Elevato			

Il tratto si trova nella parte di testata del bacino, non presenta alterazioni antropiche pertanto la qualità morfologica è elevata, IQM pari a 1. Secondo il manuale IDRAIM la presenza di una diga di dimensioni rilevanti all'estremità a valle del tratto, incide sull'indicatore A4, anche se la diga non è fisicamente il limite di valle del tratto, poiché l'opera altera il normale flusso di sedimenti anche per il tratto immediatamente a monte della stessa a causa del rallentamento della corrente e della sedimentazione indotta dalla presenza dell'invaso. Tuttavia nel caso specifico la parte terminale del tratto è costituita da un salto in roccia e pertanto all'indicatore è stata assegnata la classe A.

TRATTO 01SS2N374PI_2
Diga Teleccio - Scala Teleccio



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	751
Larghezza media (m)	32
Pendenza (%)	18
Tipologia	S

SC: *semiconfinato*;
S: *sinuoso*

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	C	A1	C	V1	<30 m
F2	C	A2	C2	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	C	A4	A		
F5	B	A5	A		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	-	A11	-		
F12	-	A12	-		
F13	-				
IFM		IA		IV	
0.18		0.47		0.00	
IQM		CLASSE			
0.65		Moderato o Sufficiente			

Il secondo tratto ha origine a valle della diga di Teleccio e termina in prossimità del gradino in roccia, soglia della valle sospesa entro cui è stata progettata l'opera.

La presenza della diga influisce sul tratto in esame riducendo le portate liquide e la capacità di trasporto (A1 in C) e alterando significativamente il trasporto al fondo (A2 in C2). Ne consegue una forte alterazione della continuità di flusso dei sedimenti (F1 in C), una presenza trascurabile di sponde in arretramento (F4 in C) a causa dell'assenza di dinamica dell'alveo e l'assenza di piana inondabile (F2).

La qualità morfologica del tratto è sufficiente, l'IQM è pari a 0.65.



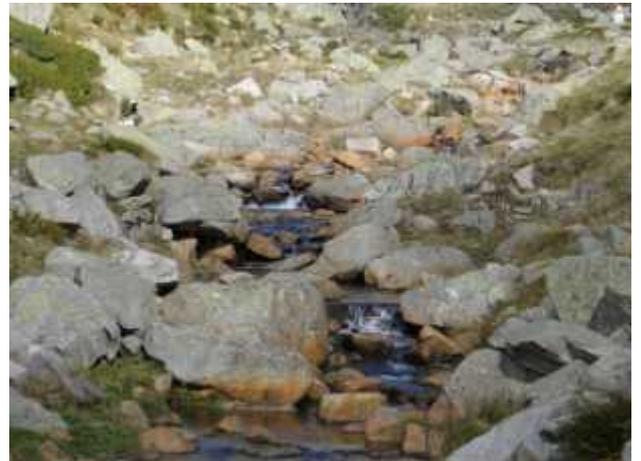
La diga di Teleccio.



Difesa spondale in destra semidistrutta.

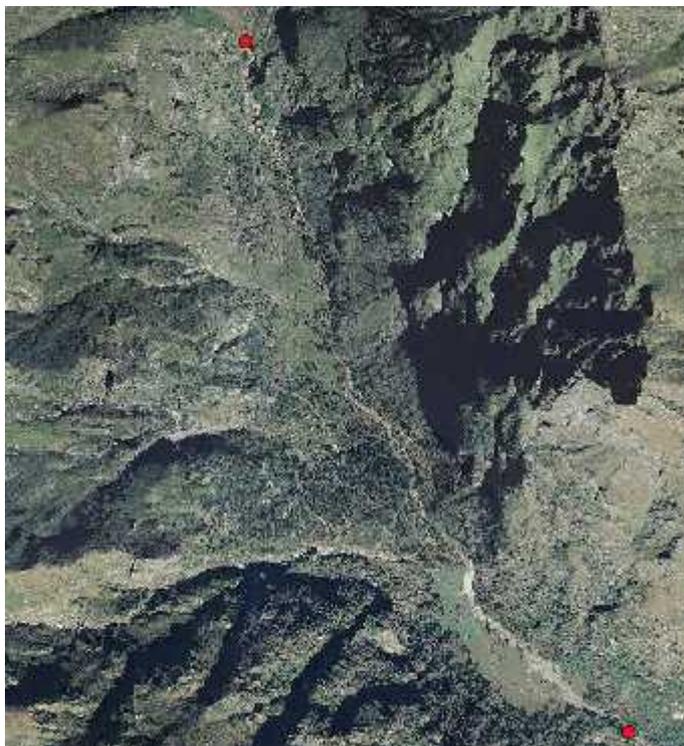


Ultima parte del tratto.



Particolare del fondo alveo a gradinata.

TRATTO 01SS2N374PI_3
Scala Teleccio - Ronco



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	2511
Larghezza media (m)	12
Pendenza (%)	18.63
Tipologia	S

SC: *semi confinato*;
 S: *sinuoso*;

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	<30 m
F2	C	A2	C1	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	C	A4	A		
F5	A	A5	A		
F6	-	A6	A		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	A		
F9	A	A9	A		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	C		
F12	B	A12	C		
F13	B				
IFM	IA		IV		
0.23	0.41		0.00		
IQM	CLASSE				
0.64	Moderato o Sufficiente				

Il terzo tratto presenta una prima porzione ad elevata pendenza con fondo in parte in roccia e in parte a gradinata a cui segue una porzione pianeggiante in cui il corso d'acqua scorre in subalveo. Risente ancora degli effetti della diga di Teleccio posta a monte: le acque non vengono restituite ma convogliate alla centrale di Rosone, in zona di conoide, e lì restituite al corpo idrico (A1 in C); notevoli gli effetti sulla continuità delle portate solide (A2 in C1).

Come per il tratto superiore, a causa dell'assenza di dinamica dell'alveo i processi di arretramento delle sponde sono limitati (F4 in C) così come la presenza di piana inondabile (F2 in C).

La vegetazione perfluviale è quasi assente nella porzione terminale del tratto (F12 e F13 in B) perchè la fascia perfluviale è destinata all'attività di pascolo (A12 in C).

La qualità morfologica del tratto è sufficiente, l'IQM è pari a 0.64.



Alveo in roccia.



Porzione iniziale del tratto a valle del salto in roccia.



Alveo nei pressi di località Casette.



Difesa spondale in destra idrografica.



Tracce ancora ben visibili sulla pianura del fenomeno di alluvionamento accorso a seguito dell'evento alluvionale dell'Ottobre 2000 nella porzione in subalveo.

TRATTO 01SS2N374PI_4
Ronco - Ghiglieri



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	1389
Larghezza media (m)	13.2
Pendenza (%)	10.15
Tipologia	S

SC: *semi confinato*;
 S: *sinuoso*;

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	<30 m
F2	C	A2	B2	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	C	A4	A		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	B		
F9	C	A9	B		
F10	A	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	B	A12	C		
F13	B				
IFM		IA		IV	
0.17		0.35		0.00	
IQM		CLASSE			
0.52		Moderato o Sufficiente			

Le opere di difesa presenti sia in destra che in sinistra (A6 in B) e gli interventi di rimodellazione della sezione e riprofilatura delle sponde, nella porzione finale del tratto, hanno determinato un'omogeneità della forma della sezione (F9 in C).

La vegetazione perifluviale è quasi assente (F12 e F13 in B) perchè la fascia perifluviale è destinata all'attività di pascolo (A12 in C).

L'alveo del Piantonetto è stato modificato con la costruzione di due arginature, una appena a monte del ponte che collega S. Giacomo a Ronco e l'altra appena a valle, tutte e due in sponda sinistra. La Gran Carta degli Stati Sardi in Terraferma - Corpo Reale dello Stato Maggiore 1816-1830, mostra l'esistenza di un ramo attivo del torrente che scorreva ai piedi della frazione San Giacomo, chiuso in seguito dalle opere, presumibilmente in occasione della costruzione della strada di fondovalle.

La qualità morfologica del tratto è sufficiente, l'IQM è pari a 0.52.



Alveo a gradinata.



Difesa spondale in destra in località Ronco.



Argine in sinistra a valle del ponte di collegamento tra Ronco e S. Giacomo.



Ponte tra Ronco e S. Giacomo la pila in sinistra e un argine a monte chiudono un vecchio ramo del torrente.



Pila del ponte sul Piantonetto in loc. S. Giacomo interferente col corridoio fluviale.



Loc. S. Giacomo - Difese spondali in sinistra idrografica.

TRATTO 01SS2N374PI_5

Ghiglieri - Rocci



Classe confinamento	SC
Lunghezza tratto (m)	1832
Larghezza media (m)	19
Pendenza (%)	6.82
Tipologia	S

SC: *semi confinato*;
S: *sinuoso*;

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	A	A1	C	V1	<30 m
F2	C	A2	B2	V2	<30 m
F3	-	A3	A	V3	<30 m
F4	C	A4	B		
F5	B	A5	B		
F6	-	A6	B		
F7	A	A7	A		
F8	-	A8	C		
F9	C	A9	B		
F10	A	A10	B		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	C		
F13	B				
IFM	IA		IV		
0.17	0.30		0.00		
IQM	CLASSE				
0.47	Scadente o Scarso				

Il tratto termina a valle del conoide del T. Praghetta in corrispondenza della traversa di derivazione di San Lorenzo, in cui confluiscono le portate generate dal bacino residuo del Piantonetto a valle della diga di Teleccio.

Sono evidenti gli effetti della dighe di Teleccio e di Valsoera, sul rio Balma, (A1 in C e A2 in B2): le acque derivate dai due invasi vengono convogliate sino alla centrale di Rosone, alla confluenza con il torrente Orco.

Le opere di difesa sono presenti in sponda sinistra (A6 in B) e gli interventi di rimodellazione della sezione e riprofilatura delle sponde, nella porzione iniziale del tratto, hanno determinato un'omogeneità della forma della sezione (F9 in C). Il tracciato planimetrico dell'alveo è stato modificato dopo l'evento del 2000: l'alveo da canale singolo è stato trasformato a canali multipli (A8 in C).

La vegetazione perifluviale è assente (F11 e 12 in C e F13 in B) perchè la fascia perifluviale è destinata all'attività di pascolo (A12 in C).

La qualità morfologica del tratto è scadente, l'IQM è pari a 0.47.



Riprofilatura delle sponde del Piantonetto nel tratto tra Ghiglieri e Valsoani.



Ponte pedonale a Ghiglieri.



Passerella a monte di Loi.



Difese spondali in destra e sinistra idr. a monte dell'abitato Loi.



Il tratto di alveo, a monte e a valle del ponte è alterato per la presenza di rivestimento del fondo impermeabile (pietrame e massi cementati) e le sponde sono difese.



Opera di presa in loc. S. Lorenzo, a valle del conoide del rio Praghetta.

TRATTO 01SS2N374PI_6
Rocci - Apice conoide



Classe confinamento	C
Lunghezza tratto (m)	906
Larghezza media (m)	13.6
Pendenza (%)	26.93
Tipologia	CS

C: confinato;
CS: canale singolo;

Il tratto è confinato e termina, dopo un salto in roccia, in apice di conoide generato dal Piantonetto.

La criticità maggiore nel tratto è rappresentata dall'alterazione delle portate liquide (A1 in C) per la presenza degli invasi a monte del bacino e della presa di San Lorenzo che convogliano, attraverso delle condotte forzate differenti, le acque prelevate direttamente alla centrale di Rosone.

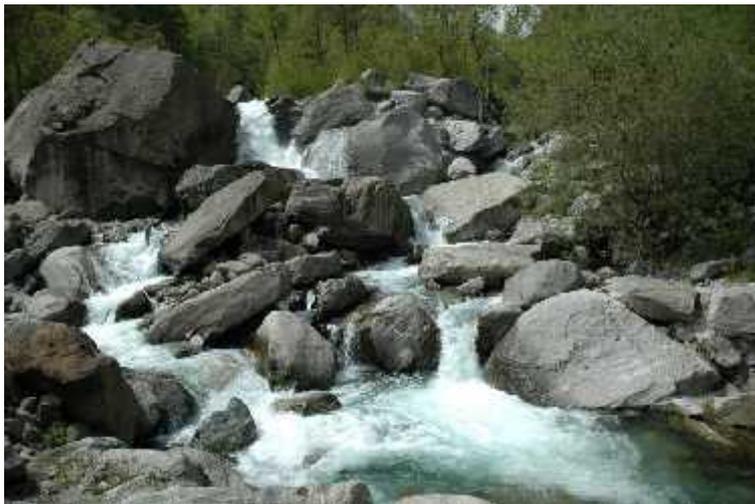
Le opere di difesa sono presenti in sponda destra (A6 in B) a protezione della centrale idroelettrica.

La qualità morfologica del tratto è buona, l'IQM è pari a 0.74.

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità		Variazioni		
F1	B	A1	C	V1	< 30 m
F2	-	A2	B2	V2	< 30 m
F3	A	A3	A	V3	< 30 m
F4	-	A4	A		
F5	-	A5	A		
F6	A	A6	B		
F7	-	A7	-		
F8	-	A8	-		
F9	A	A9	B		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	A	A12	A		
F13	A				
IFM	IA		IV		
0.31	0.43		0.00		
IQM	CLASSE				
0.74	Buono				



Tratto di argine a chiusura di un ramo laterale del torrente.



Alveo a gradinata.



Passerella per l'Alpe Sigliera.



Salto in roccia.

TRATTO 01SS2N374PI_7
Apice conoide - Confluenza T. Orco



Classe confinamento	NC
Lunghezza tratto (m)	603
Larghezza media (m)	18.5
Pendenza (%)	8.45
Tipologia	S

NC: non confinato;
S: sinuoso;

Sintesi degli indici del tratto					
Funzionalità	Artificialità			Variazioni	
F1	B	A1	C	V1	<30
F2	ND	A2	B2	V2	<30
F3	-	A3	A	V3	<30
F4	C	A4	B		
F5	C	A5	C		
F6	-	A6	C		
F7	C	A7	B		
F8	-	A8	A		
F9	C	A9	C1		
F10	A	A10	A		
F11	C	A11	B		
F12	C	A12	C		
F13	C				
IFM		IA		IV	
0.07		0.17		0.00	
IQM		CLASSE			
0.25		Pessimo o Cattivo			

Il tratto terminale del Piantonetto si presenta quasi totalmente canalizzato con rivestimenti del fondo impermeabili nella parte apicale del conoide e serie di soglie volte a limitare la forza delle acque del torrente (A9 in C1), le sponde sono tutte difese (A6 in C) e fissate dalla presenza localizzata di argini (A7 in B), determinando così un'omogeneità della sezione dell'alveo (F9 in C).

Anche in questo tratto pesa l'influenza degli invasi a monte sulle portate liquide (A1 in C) e permane l'alterazione sulle portate solide dovuta all'intercettazione totale del materiale solido operata dagli sbarramenti (A2 in B2). All'interno del tratto vengono restituiti i 6.8 metri cubi prelevati dal torrente Eugio ma prelevati 8.3 metri cubi; le portate sottratte non superano comunque il 10% delle portate formative pertanto A3 ricade in classe A.

La vegetazione perifluviale è assente (F11, 12 e F13 in C) poichè la fascia perifluviale è fortemente urbanizzata (A12 in C).

La qualità morfologica del tratto è pessima, l'IQM è pari a 0.25.



Soglia in apice di conoide con difese spondali.



Ponte interferente con corridoio fluviale nella parte mediana del conoide.



Argine in sponda idr. destra nella parte distale del conoide.



Tratto del Piantonetto alla confluenza con il tr. Orco.



Argine in muratura in apice di conoide.

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Esaminando nell'insieme gli indicatori di funzionalità dei sette tratti in cui è stato suddiviso il corpo idrico, si nota come i punteggi più bassi sono imputabili, oltre che all'ultimo tratto pesantemente artificializzato, alla parte centrale del corpo idrico (4 e 5 tratto).

Sintesi dei valori IFM							
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6	Tratto 7
F1	A	C	A	A	A	B	B
F2	-	C	C	C	C	-	ND
F3	A	-	-	-	-	A	-
F4	-	C	C	C	C	-	C
F5	-	B	A	B	B	-	C
F6	A	-	-	-	-	A	-
F7	-	A	A	A	A	-	C
F8	-	-	-	-	-	-	-
F9	A	A	A	C	C	A	C
F10	A	A	A	A	A	A	A
F11	-	-	C	C	C	C	C
F12	-	-	B	B	C	A	C
F13	-	-	B	B	B	A	C
IFM_{tot}	0.33	0.18	0.23	0.17	0.17	0.31	0.07

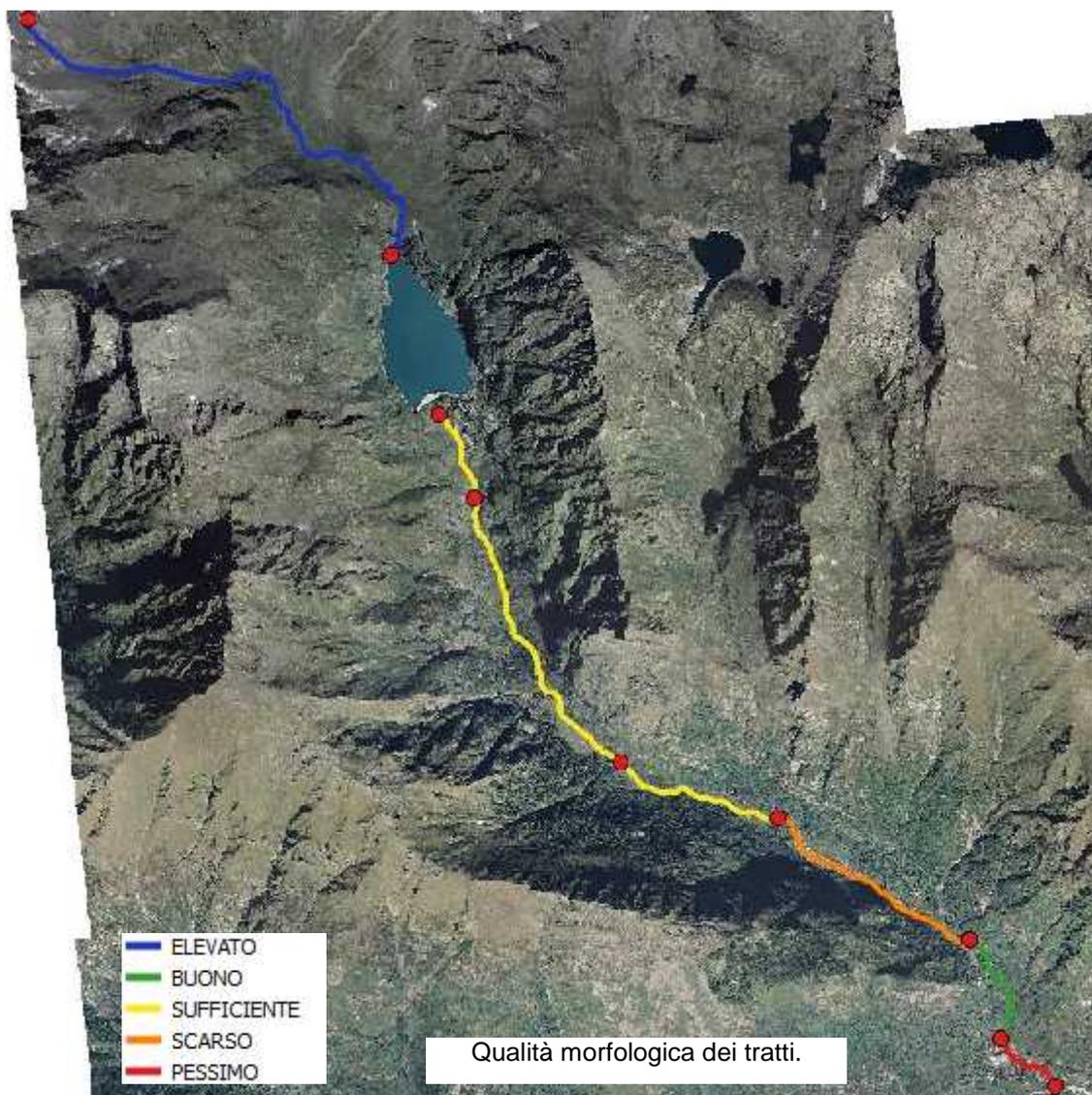
Gli indicatori di artificialità mostrano l'influenza dei bacini di ritenuta a monte (A1 e A2), la presenza di opere longitudinali e trasversali nella parte mediana e terminale del corpo idrico (A6 e A9) e la scarsità di vegetazione in fascia periferuale dovuta all'attività di pascolo e in conoide all'uso residenziale e produttivo dell'area (A12).

Sintesi dei valori IA							
	Tratto 1	Tratto 2	Tratto 3	Tratto 4	Tratto 5	Tratto 6	Tratto 7
A1	A	C	C	C	C	C	C
A2	A	C2	C1	B2	B2	B2	B2
A3	A	A	A	A	A	A	A
A4	A	A	A	A	B	A	B
A5	A	A	A	B	B	A	C
A6	A	A	A	B	B	B	C
A7	-	A	A	A	A	-	B
A8	-	A	A	B	C	-	A
A9	A	A	A	B	B	B	C1
A10	A	A	A	B	B	A	A
A11	-	-	B	B	B	B	B
A12	-	-	C	C	C	A	C
IA_{tot}	0.67	0.47	0.41	0.35	0.3	0.43	0.17

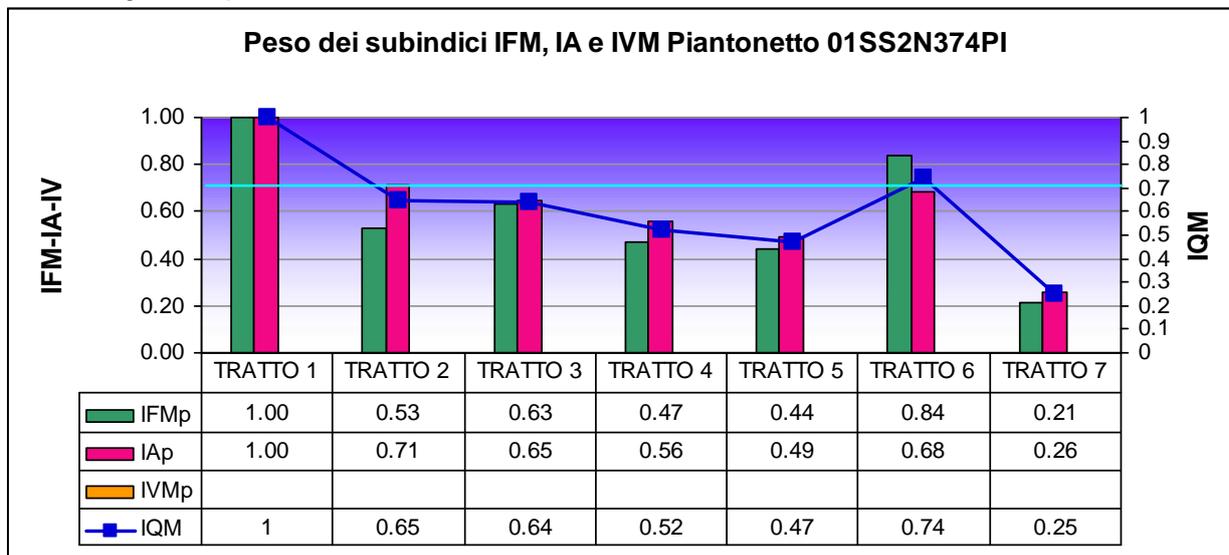
Gli indicatori di variazione morfologica non sono stati valorizzati poiché, come indicato dalla metodologia IDRAIM, l'alveo del corso d'acqua ha una larghezza inferiore a 30 metri.

Considerando la media pesata sulla lunghezza di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.71 corrispondente alla classe "BUONO".

Sintesi dei valori IQM			
Tratto	Lunghezza (m)	IQM	Classe
01SS2N374PI_1	4083	1	Elevato
01SS2N374PI_2	751	0.65	Moderato o Sufficiente
01SS2N374PI_3	2511	0.64	Moderato o Sufficiente
01SS2N374PI_4	1389	0.52	Moderato o Sufficiente
01SS2N374PI_5	1832	0.47	Scadente o Scarso
01SS2N374PI_6	906	0.74	Buono
01SS2N374PI_7	603	0.25	Pessimo o Cattivo
Tot.	12075	0.71	Buono



Il grafico seguente mostra il peso dei subindici IFM (Indici di Funzionalità Morfologica), IA (Indici di Artificialità) e IV (Indici di Variazione) rapportati al valore massimo ottenibile per la relativa categoria nell'ambito di ciascuna scheda, nella determinazione dell'IQM e le variazioni degli stessi lungo il corpo idrico.



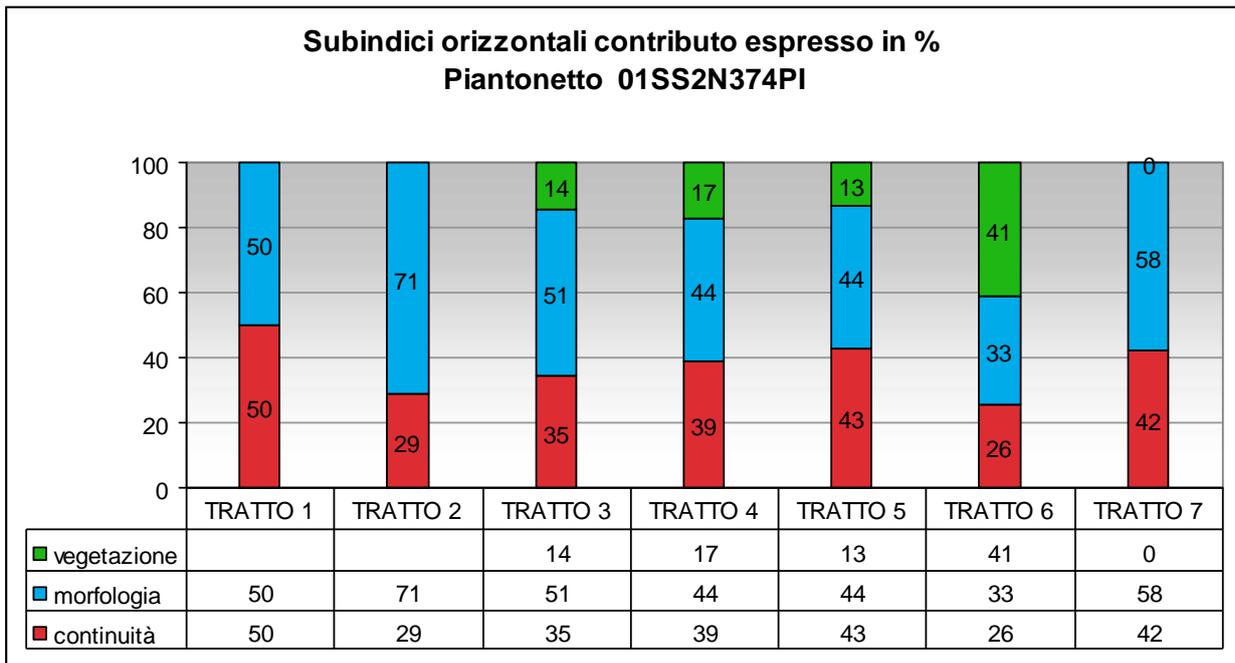
Utilizzando i sub-indici orizzontali per evidenziare le criticità/pregi del corpo idrico si desume come l'indice di qualità dei tratti sia condizionato dalle dighe di Teleccio e Valsoera e dalle opere idrauliche e accessorie delle derivazioni dei torrenti Noaschetta ed Eugio e dello stesso Piantonetto.

Il primo tratto a monte dello sbarramento risulta con qualità morfologica elevata essendo in condizioni pressoché inalterate mentre il secondo, immediatamente a valle, risente della riduzione delle portate di picco e del mancato trasferimento a valle dei sedimenti con conseguente alterazione del regime di trasporto solido e quindi della continuità dei processi (IFM). Le portate formative, quelle con maggiori effetti sulla morfologia dell'alveo, sono intercettate dall'opera così come quelle con tempi di ritorno maggiori di 10 anni. Negli alvei montani a forte pendenza e fortemente corazzati, come il secondo e il terzo tratto del corpo idrico, soltanto portate con tempo di ritorno > 2÷3 anni sono normalmente capaci di determinare rilevanti processi di trasporto solido al fondo e portate associate a tempi di ritorno ancora maggiori sono responsabili dell'assetto morfologico dell'alveo. Rilevamenti in campo, intervallati negli anni sul torrente, hanno evidenziato come le forme dell'alveo, relative a tratti su indicati, siano rimaste congelate dopo l'evento alluvionale dell'ottobre 2000, ritenuto uno dei maggiori dell'ultimo secolo per il bacino dell'Orco.

Anche l'apporto di materiale legnoso, che svolge una funzione morfodinamica ed ecologica fondamentale, risulta ridotto in tutto il corpo idrico a causa della scarsa mobilità laterale dell'alveo probabilmente dovuta alla modulazione dei picchi di piena da parte degli invasi. Il materiale legnoso infatti viene perlopiù reclutato dai versanti o dalla piana limitrofa all'alveo (frane, colate, erosioni di sponda) oppure mobilitato durante gli eventi di piena sia ordinari che eccezionali dove si osserva un trasporto notevole di materiale legnoso di grandi dimensioni.

Il quarto e quinto tratto vedono una maggiore presenza di opere di difesa e interventi di modificazione e riprofilatura dell'alveo che hanno determinato un'omogeneità della forma della sezione.

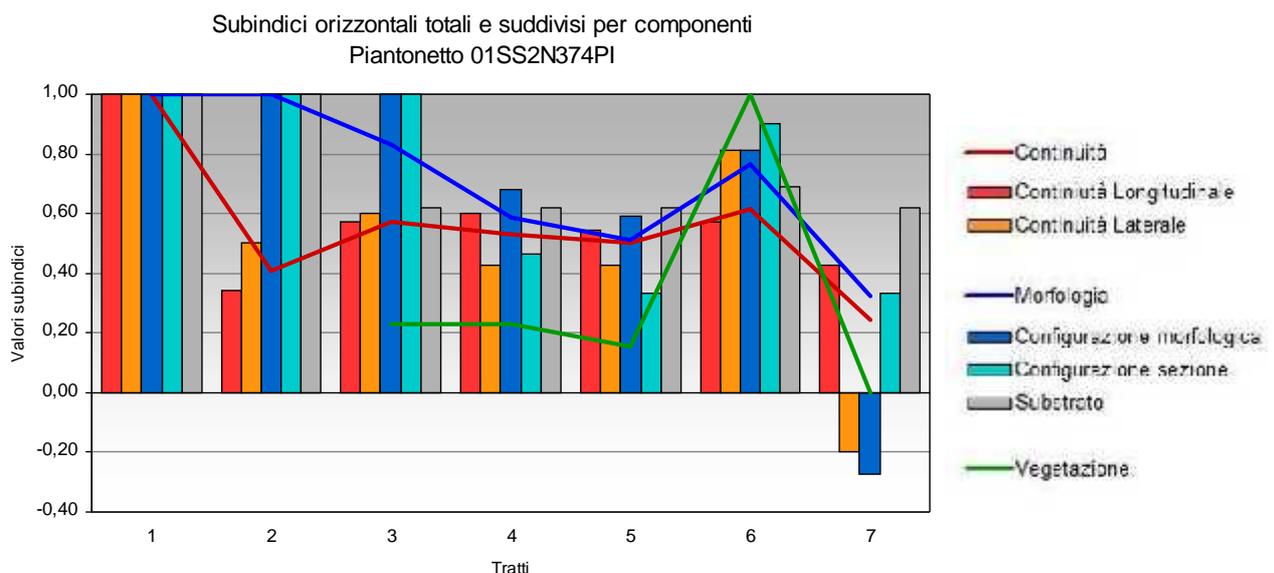
Il sesto tratto, confinato per la maggior parte della lunghezza, presenta alcune opere trasversali al suo interno e le uniche pressioni sono dovute all'alterazione delle portate liquide per la presenza degli invasi a monte del bacino e della presa di San Lorenzo. In conoide, l'ultimo tratto risente ancora degli impatti delle dighe presenti nei bacini a monte sia per quanto riguarda le portate che il trasporto solido. Risultando canalizzato e presentando numerose soglie vede impedita sia la connessione orizzontale che verticale.



Per valutare in ogni singolo tratto il contributo di ciascuna componente (vegetazione, morfologia, continuità) alla qualità del tratto si sono raggruppati gli indicatori relativi in sub-indici orizzontali. La loro rappresentazione riportata nel grafico soprastante è espressa in percentuale ed è rapportata al massimo valore per la relativa categoria.

Dall'analisi si desume come nei tratti 3, 4, 5, concorre in modo minore, alla funzionalità dei processi morfologici, la presenza di una fascia di vegetazione in connessione con l'alveo di larghezza ristretta. Ciò è dovuto alla destinazione d'uso del suolo nella zona perifluviale prevalentemente a pascolo. Nel tratto 7 il contributo della vegetazione è nullo essendo ad uso abitativo e produttivo.

L'interruzione della connettività tra le diverse unità fisiografiche da monte a valle pesa in maggior misura nei tratti immediatamente a valle delle opere trasversali (2, 6).



Nel grafico sopra riportato alla rappresentazione dei valori dei subindici orizzontali Continuità, Morfologia e Vegetazione per ciascun tratto del c.i., vengono accostati i contributi delle diverse componenti dei subindici stessi.

Risulta così evidente come nel secondo tratto sia maggiormente penalizzata la continuità longitudinale e come l'effetto di interruzione della stessa si propaghi nei tratti successivi, dove vanno ad aggiungersi gli effetti di altre opere. La continuità laterale decresce nei tratti 4 e 5, dove sono presenti opere di difesa di sponda e nel tratto 7 in conoide, dove il corso d'acqua è totalmente canalizzato, è addirittura negativa. Analoghe considerazioni possono essere fatte per la configurazione della sezione, con contributo minimo nel tratto 5 che ha subito interventi di rimodellazione della sezione e nel tratto finale in conoide, tratto che presenta anche un contributo negativo per la configurazione morfologica, a causa dell'elevata artificialità.

CONCLUSIONI

Le portate liquide e solide, rappresentano i principali fattori di controllo della dinamica evolutiva dei corsi d'acqua.

Per contro, l'efficienza dei processi di trasferimento di sedimenti verso valle dipende dalla continuità longitudinale, ciò implica che i processi di scambio dalle zone di origine dei sedimenti al reticolo idrografico siano attivi e non subiscano interruzioni (seppure siano possibili fenomeni di sbarramento di origine naturale). Le opere antropiche che possono avere maggiore effetto sulla continuità longitudinale del flusso di sedimenti e di materiale legnoso sono in generale le opere trasversali, e in particolare le dighe.

Inoltre le portate più efficaci nel modellare l'alveo di un corso d'acqua non sono quelle frequenti e relativamente basse, né quelle estreme, bensì portate associate a condizioni intermedie con moderata frequenza. Nel caso di corsi d'acqua montani a forte pendenza le portate con tempi di ritorno $>2\div 3$ anni sono responsabili di rilevanti processi di trasporto solido al fondo e portate associate a tempi di ritorno ancora maggiori sono artefici dell'assetto morfologico dell'alveo.

La presenza degli invasi a scopo idroelettrico sul Piantonetto costituisce un impedimento alla connettività longitudinale, interrompendo il flusso di sedimenti da monte a valle; pertanto pesa sull'indice di qualità morfologica per l'intero corpo idrico, facendo sentire il suo effetto maggiormente nel tratto 2 e 3. Sempre in questi tratti l'alveo del Piantonetto appare congelato nelle forme modellate dall'evento alluvionale dell'ottobre 2000, dopo il quale evidentemente la portata del torrente non ha riportato valori sufficienti a modificare la morfologia. Infatti la presenza degli invasi ha un effetto di laminazione su tutte le piene ordinarie e altera non solo le portate formative ma anche quelle con tempi di ritorno di 10 anni, con la conseguenza che i processi geomorfologici risultano bloccati. La scarsa mobilità è testimoniata anche dall'assenza di fenomeni di erosione di sponda e di piana inondabile.

Alle alterazioni del regime delle portate liquide e solide si aggiungono nella parte mediana del corso d'acqua pressioni riferibili alle opere di difesa presenti e alla risagomatura delle sponde a protezione della strada di fondovalle, portando i valori di IQM prossimi alla classe scadente.

Solo il sesto tratto poiché confinato e quindi poco antropizzato assume valori morfologici buoni.

L'ultimo tratto evidenzia profonde alterazioni dello stato morfologico derivanti dalla compresenza di numerosi elementi di artificialità: opere di derivazione in apice già presenti negli anni '30 con la costruzione della centrale di Rosone e opere di difesa costruite dopo gli anni '50 a seguito dell'espansione dell'abitato (difese spondali, argini e soglie).

L'indice IQM del corpo idrico nel suo complesso assume un valore pari a 0.71 e ricade nella classe Buono, anche se vicino al limite inferiore che delimita il passaggio alla classe inferiore.

La metodologia utilizzata prevede infatti l'applicazione della media pesata al valore di qualità morfologica dei diversi tratti rispetto alla lunghezza totale del corpo idrico.

La parte iniziale del Piantonetto a monte della diga di Teleccio che si distingue nettamente dai successivi tratti per le condizioni di naturalità ed assenza di pressioni antropiche (classe Elevata) è lunga 5 Km, ossia circa un terzo dell'intera lunghezza del Piantonetto, pertanto il valore dell'indice IQM del primo tratto innalza la media calcolata in riferimento ai 12 Km totali del Piantonetto. Se si prendesse in esame la sola porzione a valle dell'opera il risultato complessivo per l'indicatore IQM assumerebbe un valore pari a 0.56 e il corso d'acqua ricadrebbe nella classe Sufficiente.