
IMPLEMENTAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

ANALISI E VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI MORFOLOGICI

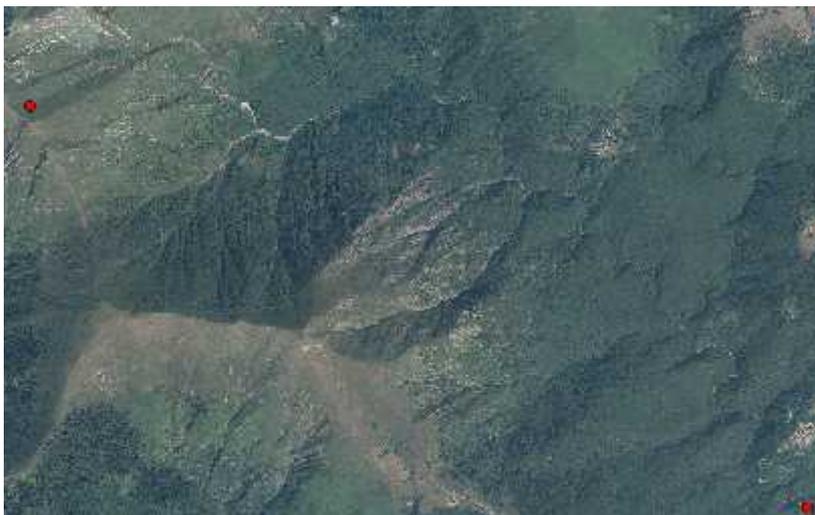
ATTIVITA' 2015-2016

Torrente San Giovanni 01SS2N691PI

A cura del Dipartimento Geologia e Dissesto

Il corpo idrico scorre in Valle Intrasca per gran parte del suo percorso inciso in rocce metamorfiche e cristalline, sono presenti lembi di pianura alluvionale, a valle di Ramello, che si intercalano con depositi morenici. S'incunea poi negli antichi terrazzi alluvionali per aprirsi nella piana di Intra, dove scorrendo parallelamente al torrente San Bernardino, sfocia nel Lago Maggiore. Da sempre sfruttato per l'approvvigionamento idrico a scopo idroelettrico e a fini industriali, vede presenti nel bacino molte derivazioni.

TRATTO 01SS2N691PI_1 Inizio CI -Due Frugi



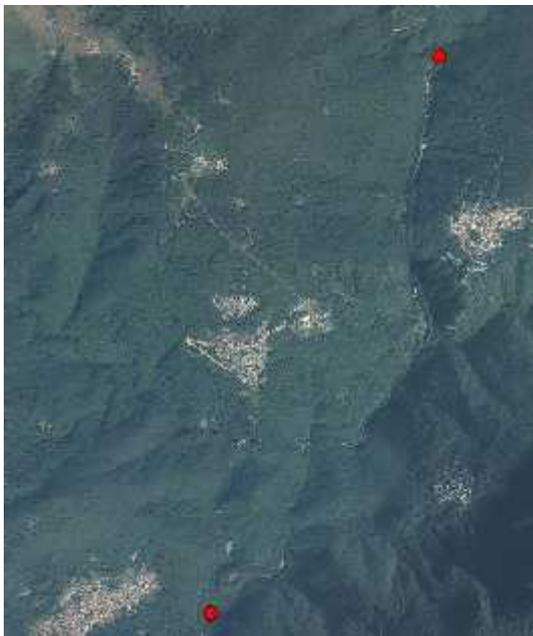
| | |
|----------------------|-------------|
| Classe confinamento | C |
| Lunghezza tratto (m) | 6551 |
| Larghezza media (m) | 20 |
| Pendenza (%) | 20 |
| Tipologia | CS |

C: *confinato*
CS: *canale singolo roccia*

| 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 | A | A11 | A | | |
| F12 | A | A12 | A | | |
| F13 | - | | | | |
| IFM | | IA | | IV | |
| 0.34 | | 0.66 | | 0.00 | |
| IQM | | CLASSE | | | |
| 1.00 | | Elevato | | | |

Il tratto ha origine sul versante orientale del monte Cugnacorta, impostato su litotipi metamorfici (gneiss minuti). Il corso d'acqua scorre incassato tra i versanti, non sono presenti opere antropiche rilevanti, tutti gli indici sono in classe A pertanto l'indice di qualità morfologica è ELEVATO.

TRATTO 01SS2N691PI_2
Due Frugi - Confluenza T. Nivia



| | |
|----------------------|-------------|
| Classe confinamento | C |
| Lunghezza tratto (m) | 3933 |
| Larghezza media (m) | 18 |
| Pendenza (%) | 3 |
| Tipologia | CS |

C: confinato
CS: canale singolo

| Sintesi degli indici del tratto | | | | | |
|---------------------------------|---------------|---------|------------|----|-------|
| Funzionalità | Artificialità | | Variazioni | | |
| F1 | B | A1 | A | V1 | <30 m |
| F2 | - | A2 | A | V2 | <30 m |
| F3 | A | A3 | A | V3 | <30 m |
| F4 | - | A4 | B | | |
| F5 | - | A5 | A | | |
| F6 | A | A6 | A | | |
| F7 | - | A7 | - | | |
| F8 | - | A8 | - | | |
| F9 | A | A9 | A | | |
| F10 | A | A10 | A | | |
| F11 | A | A11 | A | | |
| F12 | B | A12 | A | | |
| F13 | A | | | | |
| IFM | | IA | IV | | |
| 0.32 | | 0.59 | 0.00 | | |
| IQM | | CLASSE | | | |
| 0.91 | | Elevato | | | |

Il secondo tratto scorre incassato per quattro chilometri, vede al suo interno e nei bacini afferenti molte derivazioni per un totale di portata derivata di 1.8 mc/s.

Le portate naturali nel tratto, calcolate con il metodo denominato Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani dal Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte, per tempi di ritorno di 2 anni e 10 anni sono riportate nella tabella sottostante. Come si può vedere le derivazioni non alterano il 10% delle portate formative e di quelle per tempi di ritorno di 10 anni.

| Q_Tr = 2anni [mc/sec] | Q_Tr = 10anni [mc/sec] |
|--------------------------|---------------------------|
| 105 | 285 |

La continuità longitudinale dei flussi di sedimenti e materiale legnoso è parzialmente interrotta dalla presenza delle due traverse di derivazione presenti (F1 in B9, le traverse influenzano anche l'indicatore A4 alterando il trasporto solido). La vegetazione nella fascia di 50 metri prospiciente il corso d'acqua è interrotta dalla presenza della strada riducendone l'area al 75% e portando l'indice F12 nella classe B. L'indice IQM rimane comunque ELEVATO.



Il San Giovanni incassato tra i versanti..



Caratteristiche del fondo alveo nei pressi del ponte stradale.

TRATTO 01SS2N691PI_3 T. Nivia - Ramello.



| | |
|----------------------|-------------|
| Classe confinamento | C |
| Lunghezza tratto (m) | 1854 |
| Larghezza media (m) | 213 |
| Pendenza (%) | 3.18 |
| Tipologia | CS |

C: confinato
CS: canale singolo

| 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 | A | A11 | A | | |
| F12 | A | A12 | A | | |
| F13 | A | | | | |
| IFM | | IA | | IV | |
| 0.37 | | 0.63 | | 0.00 | |
| IQM | | CLASSE | | | |
| 1.00 | | Elevato | | | |

Il tratto non presenta alterazioni a parte la restituzione della portata derivata nei bacini di montagna del S. Giovanni, del Rio Ganna e del Rio Nivia a servizio della centrale Ramello 2 che non hanno effetti significativi sulle portate formative e di piene con $Tr > 10$ anni. IQM assume valore massimo pari a 1.



Parte terminale del tratto.

TRATTO 01SS2N691PI_4
Ramello - Possaccio



| | |
|----------------------|-------------|
| Classe confinamento | NC |
| Lunghezza tratto (m) | 2004 |
| Larghezza media (m) | 13 |
| Pendenza (%) | 2.54 |
| Tipologia | S |

NC: non confinato
S: sinuoso

| Sintesi degli indici del tratto | | | | | |
|---------------------------------|---------------|---------|------------|------|-------|
| Funzionalità | Artificialità | | Variazioni | | |
| F1 | B | A1 | A | V1 | <30 m |
| F2 | B | A2 | A | V2 | <30 m |
| F3 | - | A3 | A | V3 | <30 m |
| F4 | B | A4 | B | | |
| F5 | A | A5 | B | | |
| F6 | - | A6 | A | | |
| F7 | A | A7 | A | | |
| F8 | - | A8 | A | | |
| F9 | A | A9 | A | | |
| F10 | A | A10 | A | | |
| F11 | A | A11 | A | | |
| F12 | A | A12 | B | | |
| F13 | A | | | | |
| IFM | | IA | | IV | |
| 0.30 | | 0.56 | | 0.00 | |
| IQM | | CLASSE | | | |
| 0.86 | | Elevato | | | |

Nel tratto si trova l'impianto idroelettrico "Ramello 1" nei pressi dell'abitato omonimo frazione del comune di Cambiasca. La centrale di produzione in questione è del tipo ad acqua fluente, poichè deriva le acque del S. Giovanni a mezzo canale di gronda in galleria, in località Ponte Nivia, e le convoglia alle condotte forzate che alimentano le turbine circa 2 chilometri più a valle dove viene parzialmente rilasciata. Alla stessa altezza una traversa deriva attraverso canale di gronda denominato Roggia Borromeo acqua per alimentare più a valle la centrale di Possaccio. La presenza dell'opera trasversale porta gli indicatori F1 e A4 in B mentre il ponte A5 in classe B.

Le portate naturali nel tratto, calcolate con il metodo denominato Analisi Regionale delle PIENE nei bacini Montani dal Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte, per tempi di ritorno di 2 anni e 10 anni sono riportate nella tabella sottostante.

| Q_Tr = 2anni [mc/sec] | Q_Tr = 10anni [mc/sec] |
|--------------------------|---------------------------|
| 135 | 358 |



Il ponte sul torrente all'inizio del tratto.



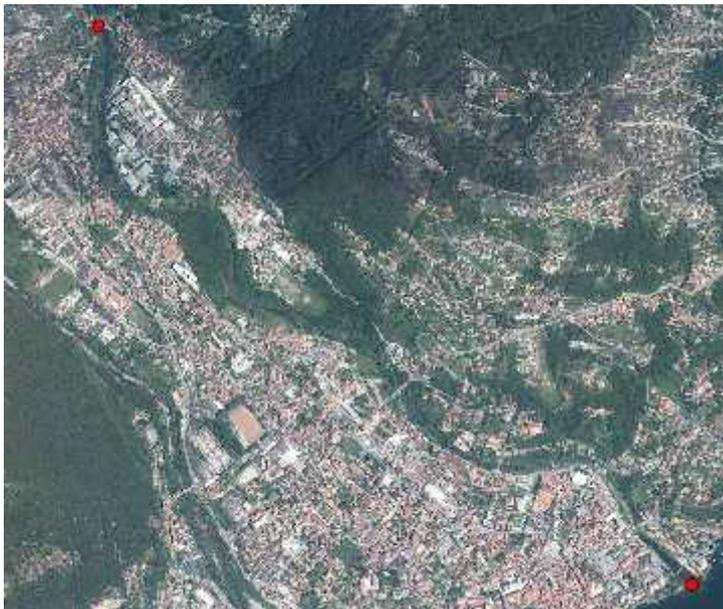
Sbarramento a servizio del canale di gronda.

Le derivazioni nel tratto, desunte dalla banca dati SIRI, risultano nel complesso di 1.9 mc/s pertanto non incidono sull'indicatore A3.



Nei pressi di Possaccio l'alveo scorre in roccia.

TRATTO 01SS2N691PI_5
Possaccio - foce



| | |
|----------------------|-------------|
| Classe confinamento | NC |
| Lunghezza tratto (m) | 3568 |
| Larghezza media (m) | 16.7 |
| Pendenza (%) | 1.1 |
| Tipologia | S |

NC: non confinato
S: sinuoso

| Sintesi degli indici del tratto | | | | | |
|---------------------------------|---------------|--------|------------|----|---|
| Funzionalità | Artificialità | | Variazioni | | |
| F1 | B | A1 | A | V1 | A |
| F2 | B | A2 | A | V2 | C |
| F3 | - | A3 | A | V3 | B |
| F4 | B | A4 | A | | |
| F5 | A | A5 | B | | |
| F6 | - | A6 | B | | |
| F7 | B | A7 | A | | |
| F8 | - | A8 | A | | |
| F9 | A | A9 | B | | |
| F10 | A | A10 | A | | |
| F11 | C | A11 | B | | |
| F12 | A | A12 | B | | |
| F13 | B | | | | |
| IFM | | IA | IV | | |
| 0.19 | | 0.43 | 0.10 | | |
| IQM | | CLASSE | | | |
| 0.72 | | Buono | | | |

L'ultimo tratto del San Giovanni si estende dalla forra di Possaccio alla foce nel Lago Maggiore attraversando l'abitato di Intra. La continuità nel flusso di sedimenti F1 presenta lieve alterazione dovuta alla presenza dei ponti e relative soglie. La piana inondabile è ridotta ma abbastanza continua F2 in B mentre la fascia erodibile a disposizione del corso d'acqua è limitata soprattutto negli ultimi 400 m prima della foce ove sia in destra che in sinistra l'alveo è stretto dalle difese spondali (F4 e A6 in classe B). Durante il rilievo in campo non si è notata la presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni in alveo probabilmente perché asportato (F11 in C e A11 in B). Non tutte le sponde inoltre sono ricoperte da vegetazione (F13 e A12 in B).

L'alveo in questo tratto presenta attualmente una larghezza media di 17 m, le variazioni morfologiche sono state considerate ugualmente poiché l'alveo del 1954 aveva larghezza media pari a 50 m.

Dall'analisi delle variazioni altimetriche, attraverso l'utilizzo del LIDAR, si è potuto constatare oltre che al restringimento dell'alveo anche un suo approfondimento, dagli anni '50, di 3 metri.



Il San Giovanni all'inizio de quinto tratto, sia in destra che in sinistra opere di protezione al piede dei versanti.



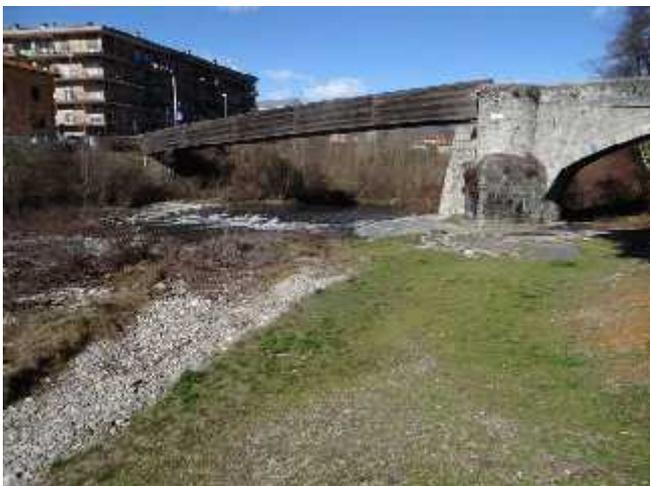
Vista a monte del ponte di Via Vigne Basse .



Vista a valle del ponte di Via Vigne Basse.



L'alveo del San Giovanni a monte del ponte medioevale.



La passerella sul torrente.

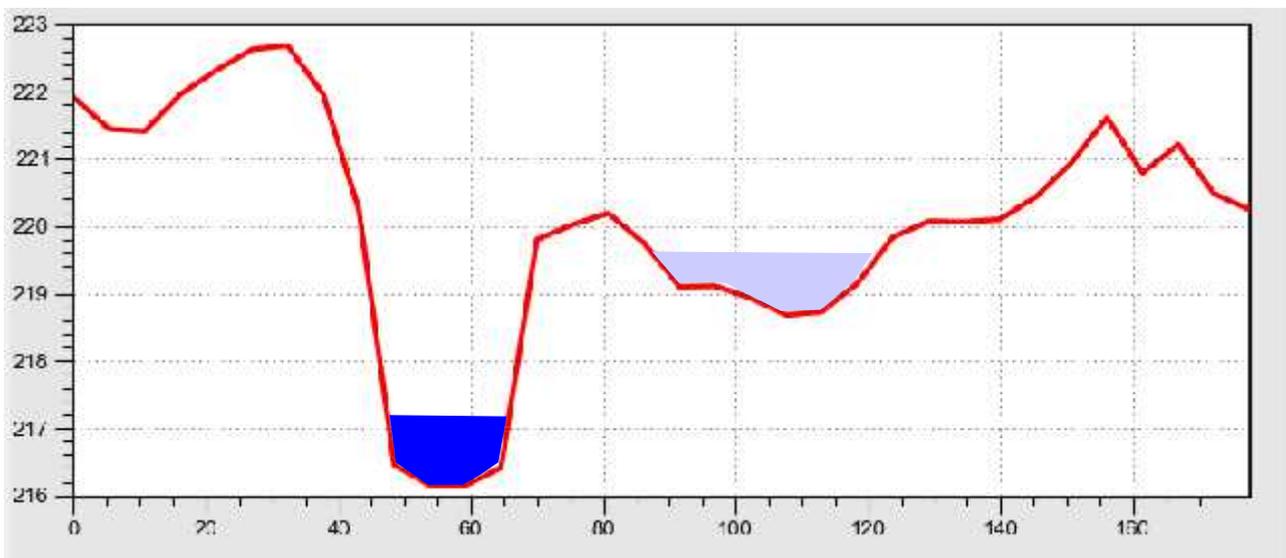


Il ponte della statale 34.



ALVEO 1954

ALVEO 2012



La sezione tratta dal LiDAR mostra l'alveo del 2010 in blu e quello del 1954 in viola. Si può notare come l'alveo abbia subito un approfondimento e restringimento notevoli.

Considerazioni conclusive e calcolo dell'IQM

Esaminando nell'insieme gli indicatori di funzionalità dei cinque tratti in cui è stato suddiviso il corpo idrico, si nota come i punteggi peggiori spettino al tratto 5 che attraversa l'abitato di Intra. La continuità nei tratti 4 e 5 è influenzata dalla presenza dei ponti e dall'impedimento di arretramento dovuto alle difese spondali.

| Sintesi dei valori IFM | | | | | |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| | Tratto 1 | Tratto 2 | Tratto 3 | Tratto 4 | Tratto 5 |
| F1 | A | B | A | B | B |
| F2 | - | - | - | B | B |
| F3 | A | A | A | - | - |
| F4 | - | - | - | B | B |
| F5 | - | - | - | A | A |
| F6 | A | A | A | - | - |
| F7 | - | - | - | A | B |
| F8 | - | - | - | - | - |
| F9 | A | A | A | A | A |
| F10 | A | A | A | A | A |
| F11 | A | A | A | A | C |
| F12 | A | B | A | A | A |
| F13 | A | A | A | A | B |
| IFM_{tot} | 0.37 | 0.32 | 0.37 | 0.3 | 0.19 |

Gli indicatori di artificialità risentono nel tratto 2 e 4 della presenza di traverse di derivazione che alterano le portate solide che transitano in alveo. Mentre il tratto 5 presentando il 40% degli indici in classe B conferma l'alterazione antropica indotta.

| Sintesi dei valori IA | | | | | |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Tratto 1 | Tratto 2 | Tratto 3 | Tratto 4 | Tratto 5 |
| A1 | A | A | A | A | A |
| A2 | A | A | A | A | A |
| A3 | A | A | A | A | A |
| A4 | A | B | A | B | A |
| A5 | A | A | A | B | B |
| A6 | A | A | A | A | B |
| A7 | - | - | - | A | A |
| A8 | - | - | - | A | A |
| A9 | A | A | A | A | B |
| A10 | A | A | A | A | A |
| A11 | A | A | A | A | B |
| A12 | A | A | A | B | B |
| IA_{tot} | 0.63 | 0.59 | 0.63 | 0.56 | 0.43 |

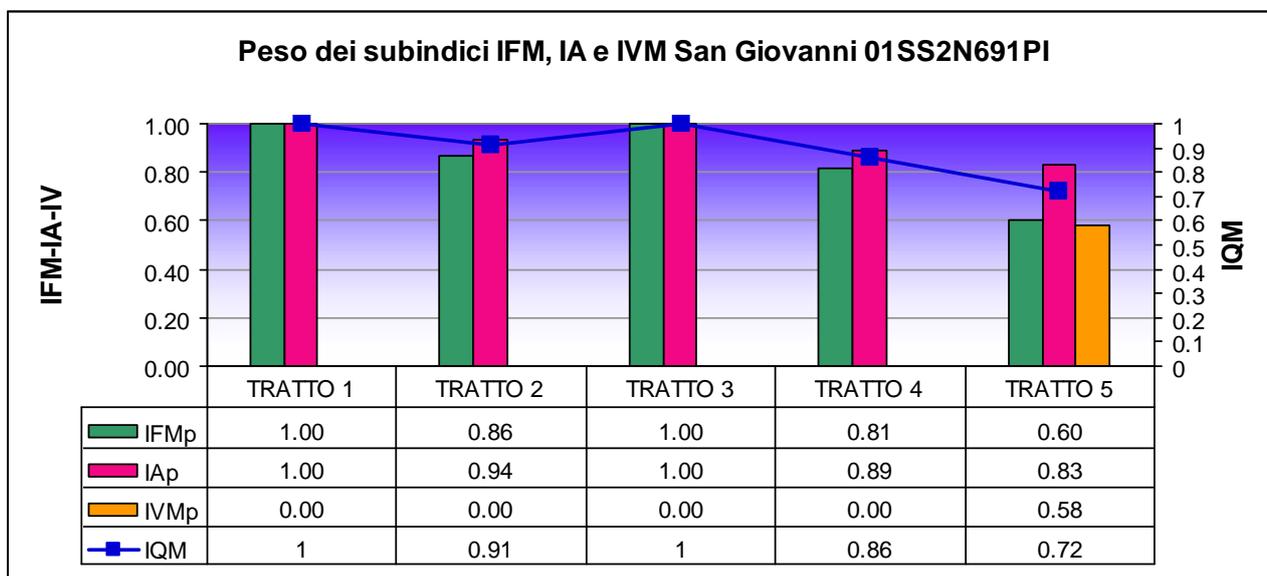
| Sintesi dei valori VM | | | | | |
|-------------------------|-------------|----------|----------|----------|------------|
| | Tratto 1 | Tratto 2 | Tratto 3 | Tratto 4 | Tratto 5 |
| V1 | <30 m | <30 m | <30 m | <30 m | A |
| V2 | <30 m | <30 m | <30 m | <30 m | C |
| V3 | <30 m | <30 m | <30 m | <30 m | B |
| VM_{tot} | 0.00 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |

Gli indicatori di variazione morfologica per l'ultimo tratto, unico su cui è stato possibile applicare l'analisi, mostrano come l'alterazione del corpo idrico, per quanto attiene alla variazione di tipologia dell'alveo è nulla, mentre importanti variazioni si sono avute per quanto riguarda la larghezza, con restringimento del 67% dell'alveo rispetto agli anni '50, e delle altezze con approfondimenti dell'ordine dei 2.5-3 metri.

Considerando la media pesata di tutti i tratti del corpo idrico indagati, il valore pesato dell'IQM ottenuto è 0.91 corrispondente al valore d'ingresso per la classe "ELEVATO".

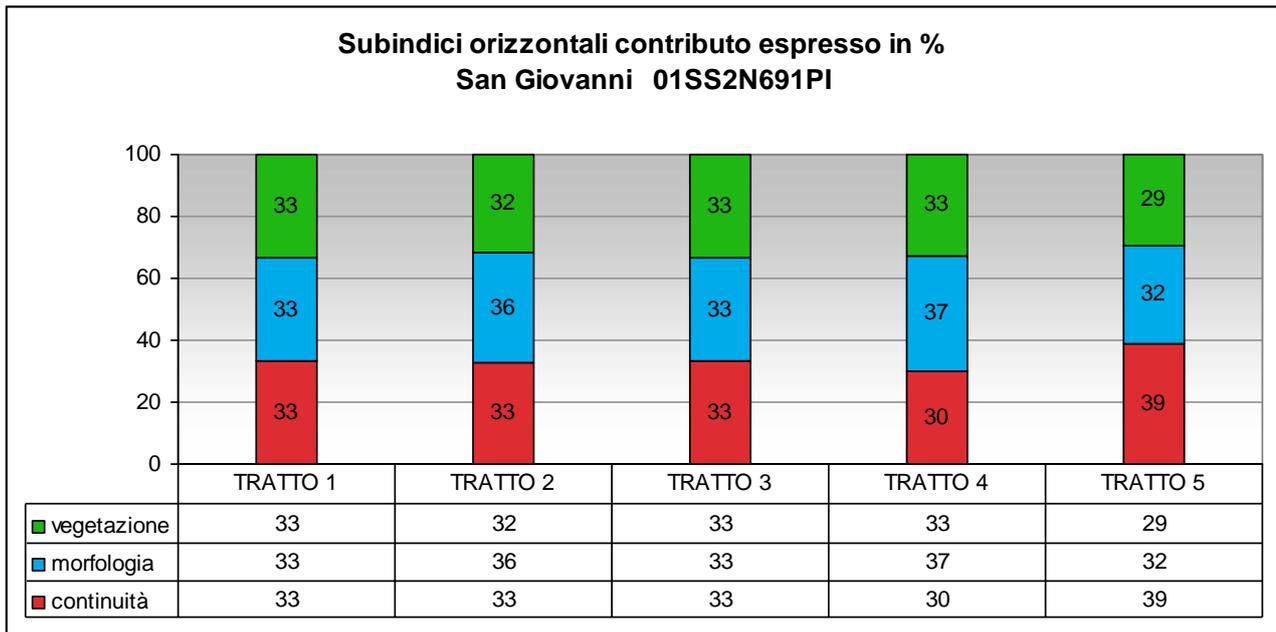
| Sintesi dei valori IQM | | | |
|------------------------|---------------|----------------------------|----------------|
| Tratto | Lunghezza (m) | IQM | Classe |
| 01SS2N691PI_1 | 6551 | 1 | Elevato |
| 01SS2N691PI_2 | 3934 | 0.91 | Elevato |
| 01SS2N691PI_3 | 1854 | 1 | Elevato |
| 01SS2N691PI_4 | 2004 | 0.86 | Elevato |
| 01SS2N691PI_5 | 3568 | 0.72 | Buono |
| Tot. | 16891 | 0.91 (media pesata) | ELEVATO |

Il grafico seguente mostra il peso dei subindici IFM, IA e VM, 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.



All'interno del corpo idrico il valore IQM si differenzia mostrando un minimo nel quinto tratto con classe comunque pari a BUONO.

Il grafico illustra il contributo dei sub-indici orizzontali rispetto al valore massimo ottenibile per la relativa categoria (Continuità, Morfologia, Vegetazione) ripartendo il valore complessivo di IAM e IQM nelle aliquote relative alle tre categorie.



Utilizzando i sub-indici orizzontali per evidenziare le criticità/pregi dei tratti si desume come pesa maggiormente nella funzionalità dei processi morfologici dell'ultimo tratto la continuità