

Studio pilota per l'applicazione della metodologia IDRAIM sui bacini idrici delle province di Rieti e Frosinone *Indice di Qualità Morfologica (IQM)*



Studio pilota per l'applicazione della metodologia IDRAIM sui bacini idrici delle province di Rieti e Frosinone

Indice di Qualità Morfologica (IQM)

2023

Studio pilota per l'applicazione della metodologia IDRAIM sui bacini idrici delle province di Rieti e Frosinone. Indice di Qualità Morfologica (IQM)

Rapporto a cura di: ARPA Lazio, Dipartimento stato dell'ambiente, Servizio monitoraggio delle risorse idriche.

Autori: Eliana Barra, Paolo Avetrani, Floriana Grassi, Malgorzata Owczarek, Alberto Di Ludovico, Marco Le Foche.

Contatti autori:

eliana.barra@arpalazio.it

paolo.avetrani@arpalazio.it

floriana.grassi@arpalazio.it

malgorzata.owczarek@arpalazio.it

alberto.diludovico@arpalazio.it

marco.lefoche@arpalazio.it

Progetto e coordinamento editoriale

Direzione generale - Area sistemi operativi e gestione della conoscenza

Edizione web

<https://www.arpalazio.it/web/guest/pubblicazioni>

ARPA Lazio – 2023



Quest'opera è distribuita con Licenza
Creative Commons Attribuzione Internazionale 4.0

www.arpalazio.it

In copertina

In alto: Floriana Grassi, *Fiume Melfa nei pressi di Atina*

In basso: Paolo Avetrani, *Tratto del Velino nella città di Rieti*

Tutte le fotografie pubblicate, laddove non diversamente riportato, sono dell'Archivio fotografico dell'ARPA Lazio

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	5
2. INQUADRAMENTO GENERALE: DALLE UNITÀ FISIOGRAFICHE ALLA SUDDIVISIONE IN TRATTI.....	9
3. COMPILAZIONE DELLE SCHEDE.....	15
3.1 Criteri generali per la compilazione.....	15
3.2 Indicatori di Funzionalità.....	16
3.3 Indicatori di Artificialità.....	20
3.4 Variazioni morfologiche.....	24
4. CLASSIFICAZIONE DELLO STATO MORFOLOGICO ATTUALE E INDICE IQM.....	25
4.1 La valutazione dell'indice IQM per i corpi idrici della provincia di Rieti.....	28
4.2 La valutazione dell'indice IQM per i corpi idrici della provincia di Frosinone.....	30
ALLEGATO 1 – CARTOGRAFIE.....	33
TAVOLA 1 A – Classificazione in base all'indice IQM dei tratti della provincia di Rieti.....	33
TAVOLA 2 A – Classificazione in base all'indice IQM dei corpi idrici della provincia di Rieti.....	34
TAVOLA 1 B – Classificazione in base all'indice IQM dei tratti della provincia di Frosinone.....	35
TAVOLA 2 B – Classificazione in base all'indice IQM dei corpi idrici della provincia di Frosinone.....	36
ALLEGATO 2 – TABELLE DI SINTESI DEI PRINCIPALI PARAMETRI PER LA CLASSIFICAZIONE DELL'INDICE IQM.....	37
TABELLA 1 A - Individuazione dei segmenti per i corpi idrici della provincia di Rieti.....	37
TABELLA 1 B - Individuazione dei segmenti per i corpi idrici della provincia di Frosinone.....	39
TABELLA 2 A - Parametri descrittivi dei tratti e valori di IQM per la provincia di Rieti.....	40
TABELLA 2 B - Parametri descrittivi dei tratti e valori di IQM per la provincia di Frosinone.....	46
ALLEGATO 3 – GRAFICI.....	53
A.1 Grafici relativi agli indicatori di funzionalità per la provincia di Rieti.....	53
A.2 Grafici relativi agli indicatori di artificialità per la provincia di Rieti.....	55
B.1 Grafici relativi agli indicatori di funzionalità per la provincia di Frosinone.....	57
B.2 Grafici relativi agli indicatori di artificialità per la provincia di Frosinone.....	59
RIFERIMENTI NORMATIVI.....	61
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....	61

1. INTRODUZIONE

La direttiva 2000/60/CE (Water Framework Directive, WFD) introduce la valutazione degli aspetti idromorfologici al fine di coadiuvare la classificazione dello stato ecologico e dello stato chimico dei corpi idrici superficiali. Tale valutazione si ottiene dall'analisi delle condizioni morfologiche dei corsi d'acqua e dal grado di alterazione delle forme e dei processi rispetto a condizioni non disturbate.

La procedura di valutazione delle condizioni idromorfologiche dei corsi d'acqua, coerentemente con quanto richiesto dalla direttiva WFD e dal d.lgs. 152/2006, così come modificato dal d.m. 260/2010, si basa sulla valutazione dello scostamento delle condizioni attuali rispetto allo stato di riferimento.

La valutazione dello stato attuale si articola in tre componenti: funzionalità geomorfologica, artificialità e variazioni morfologiche. Lo stato di riferimento viene quindi a identificarsi con le seguenti condizioni:

- piena **funzionalità** dei processi geomorfologici tipici che caratterizzano una determinata morfologia fluviale (condizione di equilibrio dinamico);
- assenza di **artificialità**;
- assenza di **variazioni** significative di forma, dimensioni e quota del fondo nell'arco temporale degli ultimi 50÷100 anni, sintomo di avvenute alterazioni.

La valutazione delle condizioni attuali e la programmazione del monitoraggio futuro sono affrontate con un approccio integrato, utilizzando in maniera sinergica le principali metodologie impiegate nello studio geomorfologico dei corsi d'acqua, vale a dire l'impiego di dati derivanti da telerilevamento, le analisi condotte in ambiente GIS e il rilevamento sul terreno.

In questa pubblicazione si propone uno studio pilota per la valutazione preliminare della qualità morfologica e del relativo Indice di Qualità Idromorfologica (IQM) di due province della regione Lazio, la provincia di Frosinone e la provincia di Rieti. Le valutazioni sono state condotte sui corpi idrici fluviali che attualmente costituiscono la rete di monitoraggio regionale (del. giunta reg. 77/2020¹), individuati a seguito del processo di tipizzazione operato dalla Regione Lazio (del. giunta reg. 563/2011²) ai sensi del d.m. 131 del 16 giugno 2008.

Lo studio ha riguardato i corpi idrici afferenti ai bacini del Liri-Garigliano, con i relativi sottobacini ricadenti nella provincia di Frosinone, e ai bacini del Tronto, del Velino, del Salto, del Turano e del Tevere, con i relativi sottobacini ricadenti nella provincia di Rieti (figura 1), attraverso l'applicazione dell'indice IQM, vale a dire la metrica che compone, insieme all'indice IARI (Indice di Alterazione del Regime Idrologico), il sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua, denominato IDRAIM³.

Lo studio della qualità idromorfologica dei corsi d'acqua mediante tale metodologia fornisce supporto alla gestione dei processi geomorfologici che coinvolgono i corridoi fluviali e il territorio a essi circostante tenendo conto degli obiettivi di qualità ai sensi della direttiva Acque 2000/60/CE e di sicurezza in ordine alla direttiva Alluvioni 2007/60/CE.

¹ Deliberazione della giunta regionale del Lazio 2 marzo 2020, n. 77, *Revoca della del. giunta reg. 15 febbraio 2013 n. 44 e individuazione della nuova rete di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali della regione Lazio. Decreto legislativo 152/2006 e s.m.i.*

² Deliberazione della giunta regionale del Lazio 25 novembre 2011, n. 563, *Attuazione delle disposizioni di cui all'allegato 3 punto 1 alla parte III del d.lgs. 152/2006, come modificato dal decreto ministeriale 16 giugno 2008 n. 131. Approvazione della tipizzazione dei corpi idrici superficiali della regione Lazio.*

³ IDRAIM. *Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua. Versione aggiornata 2016*, Roma, ISPRA, 2016, Manuali e Linee Guida 131/2016.

LEGENDA BACINI

Bacini_FROSINONE

- ANIENE
- BADINO
- GARNO
- LIRI-GARTGLIANO
- LIRI
- MELFA
- SACCO
- SALTO-TURANO
- VOLTURNO

Bacini_RIETI

- ANIENE
- CORNO
- NERA
- SALTO-TURANO
- TEVERE BASSO CORSO
- TEVERE MEDIO CORSO
- TRONTO
- VELINO

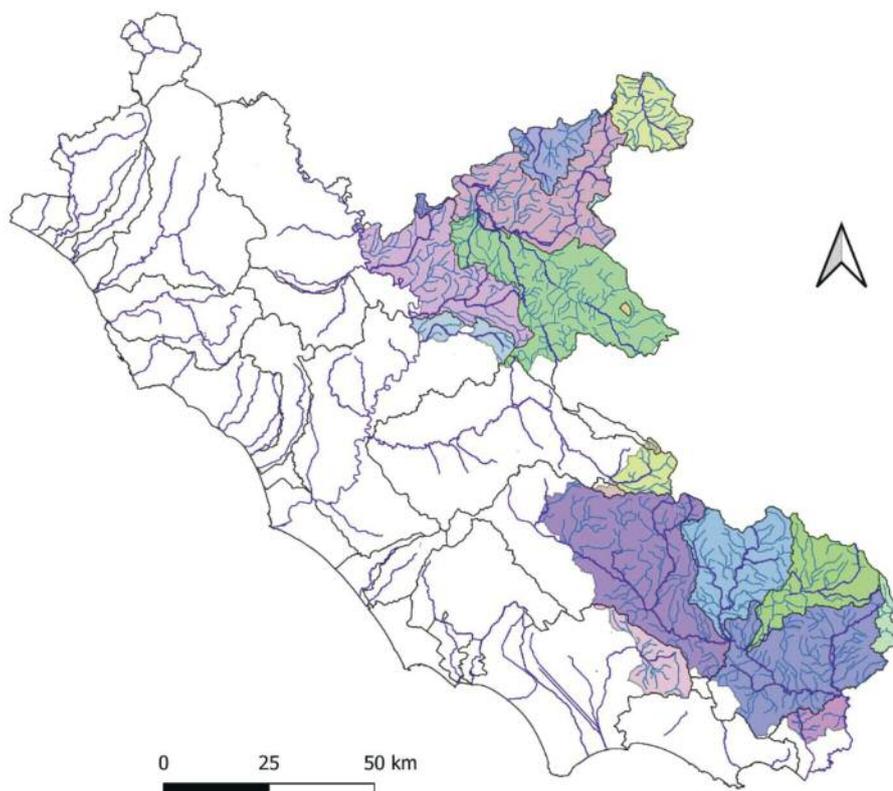


Figura 1- Localizzazione geografica dei bacini e dei sottobacini ricompresi nelle province di Frosinone e Rieti

A livello regionale l'assenza della caratterizzazione idromorfologica dei corpi idrici, che concorre alla classificazione dello stato ecologico per il raggiungimento degli obiettivi imposti a livello europeo dalla WFD, non consente di ottenere un quadro esaustivo in merito al complessivo stato di qualità di un corpo idrico, in particolar modo in relazione ad ambiti idrografici/bacini che storicamente presentano criticità dal punto di vista idrologico, morfologico o di cattiva gestione dell'ambiente fluviale. Occorre raccogliere tutti i dati utili per disporre di classificazioni di stato dettagliate e quanto più complete affinché le stesse forniscano elementi funzionali e utili agli enti decisori in vista delle misure da intraprendere per la conservazione o il raggiungimento degli obiettivi di qualità (artt. 76 e 77 del d.lgs. 152/06).

In base ai contenuti dell'allegato 1 parte III del d.lgs 152/2006, così come integrato e modificato dai decreti ministeriali 56/2009 e 260/2010, nonché in considerazione dei criteri operativi dettati dalle linee guida dell'ISPRA 116/2014, nell'ambito della programmazione delle reti di monitoraggio delle acque la valutazione della componente idromorfologia è prevista per:

- i corpi idrici in sorveglianza in stato elevato e quelli all'interno della stessa rete che, pur non essendo in stato ecologico elevato, presentino particolari condizioni di alterazione idrologiche o morfologiche (1/5-6 anni);
- i siti di riferimento inseriti nella rete nucleo (1/3anni);
- i corpi idrici della rete nucleo per la valutazione degli effetti su lungo periodo di riconosciute pressioni idrologiche, idrogeologiche, idromorfologiche (1/3anni);
- i corpi idrici della rete di monitoraggio operativo se, all'analisi di rischio (oppure dalle relazioni di piano o dal giudizio esperto dei tecnici dell'Agenzia che conoscono il territorio) le alterazioni idromorfologiche risultano potenzialmente influenti sullo stato di qualità.

Oltre questi casi previsti dalla normativa e dalle linee guida dell'ISPRA, è utile individuare, fra i corpi idrici su cui effettuare il monitoraggio idromorfologico, quelli sui quali viene già svolto il controllo degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) più sensibili a questo tipo di impatti, cioè macroinvertebrati e pesci.

Nel quadro di programmazione sessennale 2021-2026 per il monitoraggio delle acque superficiali della regione Lazio, considerata l'assenza del monitoraggio della componente idromorfologica, la caratterizzazione idromorfologica risulta, altresì, a supporto per:

- la valutazione del potenziale ecologico dei corpi idrici fortemente modificati (Heavily Modified and Artificial Water, HMWB);
- le valutazioni utili ai fini delle disposizioni di cui ai decreti direttoriali del Ministero dell'ambiente del 13 febbraio 2017⁴ per le derivazioni idriche e i deflussi ecologici;
- supportare i processi tecnici e decisionali in ambito di bilancio idrologico attualmente in fase di sviluppo da parte degli enti competenti (Regione Lazio e autorità di bacino distrettuali), e più specificatamente in materia di Minimo Deflusso Vitale (DMV) e Deflusso Ecologico (DE).

Lo studio preliminare proposto consente di poter valutare la fattibilità di inserimento del metodo IDRAIM nel piano di monitoraggio, in prima battuta per la sola componente morfologica e, successivamente, anche per la componente strettamente idrologica, la cui applicazione richiede maggiore disponibilità di dati, attualmente non a disposizione dell'Agenzia. Ciò rappresenta un primo approccio sistematico alle metodologie condivise a livello nazionale, finalizzate alla definizione dei principali motivi di criticità che interessano i processi morfoevolutivi dei corpi idrici, allo scopo di fornire elementi essenziali in fase di pianificazione per il recupero e la salvaguardia delle risorse idriche.

⁴ A) Decreto n. 29/STA del 13.02.2017 di approvazione delle Linee Guida per le valutazioni ambientali ex ante delle derivazioni idriche, in relazione agli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

B) Decreto n. 30/STA del 13.02.2017 di approvazione delle Linee Guida per l'aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale al fine di garantire il mantenimento nei corsi d'acqua del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.



2. INQUADRAMENTO GENERALE: DALLE UNITÀ FISIOGRAFICHE ALLA SUDDIVISIONE IN TRATTI

Lo studio è stato condotto principalmente in ambiente GIS, secondo le linee guida del manuale MLG 131/2016 dell'ISPRA, e ha portato all'individuazione di 27 segmenti per la provincia di Frosinone e 31 segmenti per la provincia di Rieti.

Nel dettaglio, il flusso di lavoro è stato suddiviso in varie fasi, come di seguito illustrate.

Fase 1. Censimento delle opere antropiche

In tale fase, il censimento condotto su tutti i corpi idrici delle province di Frosinone e Rieti attraverso immagini da satellite (Google Earth), ortofoto e CTR (Carta Tecnica Regionale) del Lazio 1:5000 del 2014 (figura 2), ha portato alla creazione di un database georeferenziato suddiviso per tipologia di opera (briglie, dighe e traverse, centrali idroelettriche, impianti, attraversamenti). Un estratto esemplificativo del database è riportato in tabella 1, mentre in figura 3 viene mostrata una cartografia della provincia di Rieti con le opere censite in questa fase.



Figura 2- Rilevamento delle opere antropiche (briglie) sul corso del fiume Melfa: riquadro 1, immagine tratta da Google Earth; riquadro 2, ortofoto 2008 tratta dal Geoportale nazionale; riquadro 3, CTR 1:5000 tratta dal portale della Regione Lazio

opera	coord_E WGS 84	coord_N WGS 84	corpo idrico	Bacino	sottobacino	SWB_NAME_R
briglia	13.3201	41.8022	Fiume Cosa 2	LIRI-GARIGLIANO	Sacco	N005_FCOSA_13SS2T
briglia	13.3194	41.5852	Fiume Cosa 3	LIRI-GARIGLIANO	Sacco	N005_FCOSA_13SS3T
briglia	13.3336	41.6009	Fiume Cosa 3	LIRI-GARIGLIANO	Sacco	N005_FCOSA_13SS3T
briglia	13.3330	41.6253	Fiume Cosa 3	LIRI-GARIGLIANO	Sacco	N005_FCOSA_13SS3T
briglia	13.3341	41.6290	Fiume Cosa 3	LIRI-GARIGLIANO	Sacco	N005_FCOSA_13SS3T
briglia	13.8054	41.7234	Fiume Liri-Garigliano 1	LIRI-GARIGLIANO	Liri	N005_LIRI_MONTE_13SS3T
briglia	13.5762	41.6882	Fiume Liri-Garigliano 1	LIRI-GARIGLIANO	Liri	N005_LIRI_MONTE_13SS3T
briglia	13.5737	41.6779	Fiume Liri-Garigliano 1	LIRI-GARIGLIANO	Liri	N005_LIRI_MONTE_13SS3T
briglia	13.5741	41.6794	Fiume Liri-Garigliano 1	LIRI-GARIGLIANO	Liri	N005_LIRI_MONTE_13SS3T
briglia	13.5736	41.6780	Fiume Liri-Garigliano 1	LIRI-GARIGLIANO	Liri	N005_LIRI_MONTE_13SS3T
briglia	13.5733	41.6773	Fiume Liri-Garigliano 1	LIRI-GARIGLIANO	Liri	N005_LIRI_MONTE_13SS3T
briglia	13.5537	41.6543	Fiume Liri-Garigliano 1	LIRI-GARIGLIANO	Liri	N005_LIRI_MONTE_13SS3T
briglia	13.7959	41.6291	Fiume Mollarino 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MOLLARINO_13SS2T
briglia	13.7970	41.6281	Fiume Mollarino 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MOLLARINO_13SS2T
briglia	13.8972	41.6170	Fiume Mollarino 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MOLLARINO_13SS2T
briglia	13.8965	41.6169	Fiume Mollarino 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MOLLARINO_13SS2T
briglia	13.8928	41.6188	Fiume Mollarino 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MOLLARINO_13SS2T
briglia	13.7939	41.6314	Fiume Mollarino 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MOLLARINO_13SS2T
briglia	13.7950	41.6301	Fiume Mollarino 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MOLLARINO_13SS2T
briglia	13.8806	41.6220	Fiume Mollarino 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MOLLARINO_13SS2T
briglia	13.8011	41.6269	Fiume Mollarino 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MOLLARINO_13SS2T
briglia	13.7756	41.6287	Fiume Melfa 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MELFA_13SS2T
briglia	13.7835	41.6293	Fiume Melfa 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MELFA_13SS2T
briglia	13.7852	41.6299	Fiume Melfa 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MELFA_13SS2T
briglia	13.7635	41.6307	Fiume Melfa 2	LIRI-GARIGLIANO	Melfa	N005_MELFA_13SS2T

Tabella 1- Estratto del database delle opere antropiche insistenti su alcuni corpi idrici della provincia di Frosinone

LEGENDA

- Corpi Idrici
- Artificialità
- Scarichi e depuratori
- Centrali - impianti
- Argini - Sponde
- Dighe - Scolmatori
- Briglie - Traverse
- Canali entrata/uscita
- Ponti - Guadi - Tombinature
- Unità fisiografiche
- Planura_Collina
- Collina_Mont
- Monti

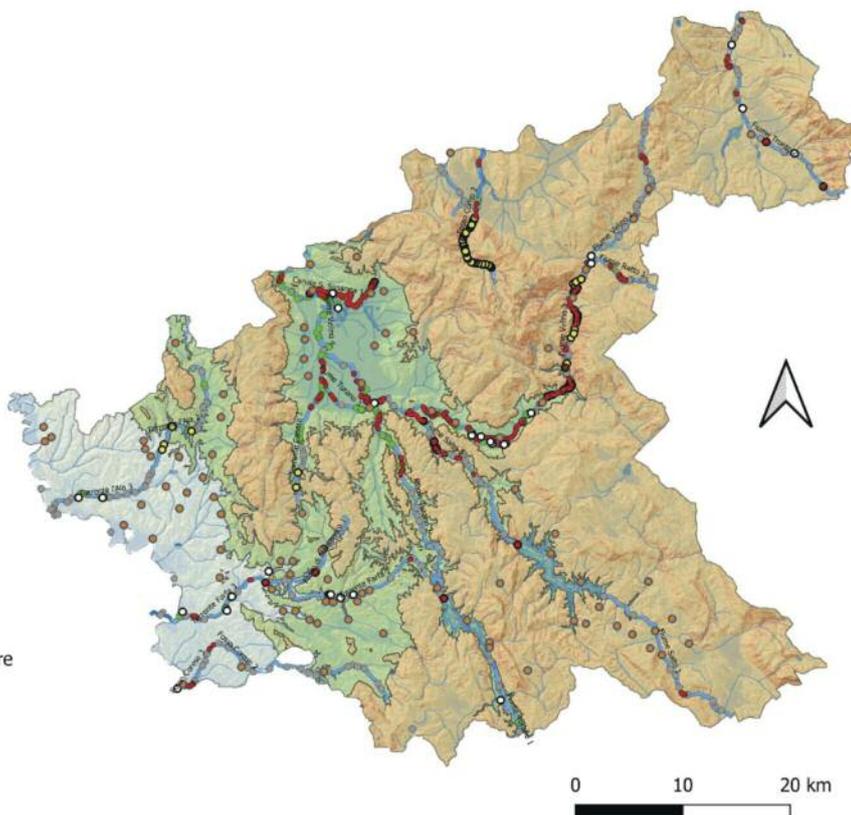


Figura 3- Censimento delle opere antropiche nella provincia di Rieti

Fase 2. Individuazione degli strati cartografici necessari

In questa fase sono stati individuati gli strati cartografici necessari all'applicazione della metodologia e, al fine di uniformare il flusso di lavoro, è stato creato un progetto generale QGIS per le due province, contenente i seguenti strati:

- carta tecnica regionale del Lazio in scala 1:5.000 del 2014, da Geoportale della Regione Lazio (<https://geoportale.regione.lazio.it/>)
- ortofoto anni 2012, 2008, 2006, da Geoportale nazionale del Ministero dell'ambiente (<http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>)
- DEM (Digital Elevation Model) a 1 metro, da Geoportale nazionale
- DEM a 10 metri da Tinitaly, data set dell'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (<https://tinitaly.pi.ingv.it/>)⁵
- carta idrogeologica della regione Lazio in scala 1:100.000 del 2012, da Geoportale della Regione Lazio
- bacini idrografici, dal PTAR Lazio⁶
- corpi idrici, dal PTAR Lazio
- limiti amministrativi contenenti limiti di comuni e province ed estensione dei centri urbani, dal sito Open data della Regione Lazio (<https://dati.lazio.it/home>).

Sulla base di questi strati regionali, sono poi stati ricavati quelli di dettaglio relativi alle province di Rieti e Frosinone e ai relativi bacini idrici principali; al termine di queste due fasi propedeutiche si è proce-

⁵ Sull'impiego di DEM a 10 metri vedi: *Release of a 10-m-resolution DEM for the Italian territory: Comparison with global-coverage DEMs and anaglyph-mode exploration via the web*, in «Computers & Geosciences», XXXVIII, 1 (2012), 168-170.

⁶ Piano di Tutela delle Acque Regionali, aggiornato con deliberazione consiliare del 23 novembre 2018 n. 18. Pubblicato sul bollettino ufficiale della Regione Lazio n. 103 del 20/12/2018, suppl. n. 3.

duto all'applicazione della metodologia prevista dal manuale MLG 131/2016 dell'ISPRA per il calcolo dell'Indice di Qualità Idromorfologica (IQM)⁷.

Fase 3. Individuazione dei segmenti

Mediante un'operazione di riclassificazione del DEM a 10 m per fasce altitudinali e sulla base di osservazioni di tipo geomorfologico e idrogeologico sono state individuate le unità fisiografiche, come richiesto dallo "step 1" del metodo IDRAIM. La tabella seguente mostra la denominazione delle unità fisiografiche (UF) identificate per le due province e i relativi limiti altimetrici.

Frosinone	Rieti	Limiti altimetrici	Codifica colore
Unità di pianura	Unità di pianura collinare	0-300 m s.l.m.	grigio
Unità collinare-montuosa	Unità collinare-montuosa	300 - 600 m s.l.m.	verde
Unità montuosa	Unità montuosa	600 - max elev. m s.l.m.	arancione

Tabella 2- Unità fisiografiche per provincia

I segmenti sono stati definiti mediante l'intersezione dei corpi idrici con i limiti delle unità fisiografiche. Per alcuni corpi idrici i segmenti sono stati individuati anche oltre il limite provinciale, perché ricadenti in altre province del Lazio, come ad esempio il fosso Corese, il torrente Farfa e il fiume Aniene, ricadenti in parte nella provincia di Roma.

In totale, per i bacini considerati, sono stati identificati 27 segmenti per la provincia di Frosinone e 31 segmenti per la provincia di Rieti.

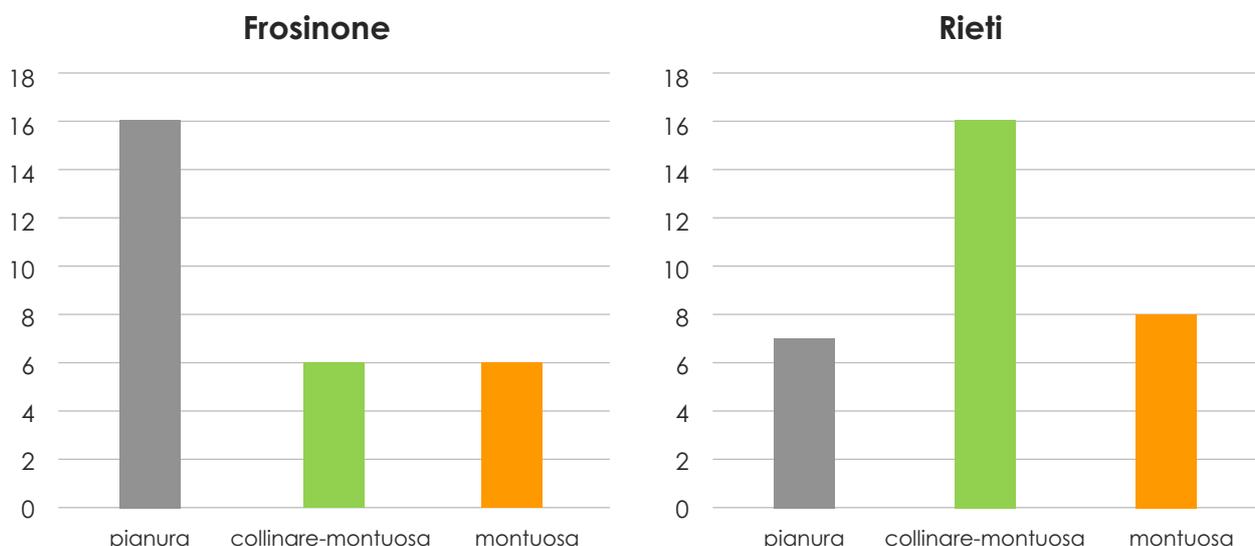


Figura 4 – Suddivisione dei segmenti per unità fisiografica nelle province di Frosinone e Rieti

In provincia di Frosinone i 27 segmenti sono così localizzati: n. 15 segmenti in UF "unità di pianura", n. 6 segmenti in UF "collinare-montuosa" e n. 6 segmenti in UF "unità montuosa".

Relativamente alla provincia di Rieti i 31 segmenti sono così localizzati: n. 7 segmenti in UF "unità di pianura", n. 16 segmenti in UF "collinare-montuosa" (di cui 10 in pianura intermontana) e n. 8 segmenti in UF "montuosa". Per quanto riguarda la descrizione di dettaglio e l'individuazione dei segmenti si rimanda alle tabelle 1 A e 1 B nell'allegato 2.

⁷ Per l'analisi di inquadramento iniziale vedi anche: *L'utilizzo dei GFOSS nel calcolo dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM) dei corsi d'acqua*, in «Geomatics Workbooks», 10 (2011), 57-78.

Fase 4. Definizione delle condizioni di confinamento

Ottenuta una prima suddivisione delle aste fluviali, sono state poi individuate le prime evidenti discontinuità nelle condizioni di confinamento. Mediante misurazioni effettuate in senso longitudinale e trasversale, supportate dalla CTR 1:5000 e dai DEM a 1 e 10 metri, sono stati calcolati l'Indice di Confinamento e il Grado di Confinamento per tutti i segmenti delle due province, come richiesto dallo "step 2" del metodo; in base a tali indici, i segmenti precedentemente individuati sono stati ulteriormente suddivisi in macro-tratti omogenei, classificati come confinati, non confinati e semiconfinati.



Figura 5 – L'utilizzo del DEM a 1 m ha permesso di definire con precisione le condizioni di confinamento

Fase 5. Suddivisione in base alle morfologie fluviali

L'ulteriore suddivisione dei macro-tratti è stata operata sulla base degli Indici di sinuosità, intrecciamento e anabranching elaborati a partire da misure morfometriche quali: ampiezza media dell'alveo nel tratto considerato, numero di canali separati da isole o barre, lunghezza del tracciato planimetrico. Tali misurazioni sono state poi confrontate con le soglie riportate in tabella 4.3 del manuale IDRAIM. Al termine di questa fase, i tratti così individuati sono stati classificati in: canale singolo, rettilineo, sinuoso, sinuoso a barre alternate, wandering.

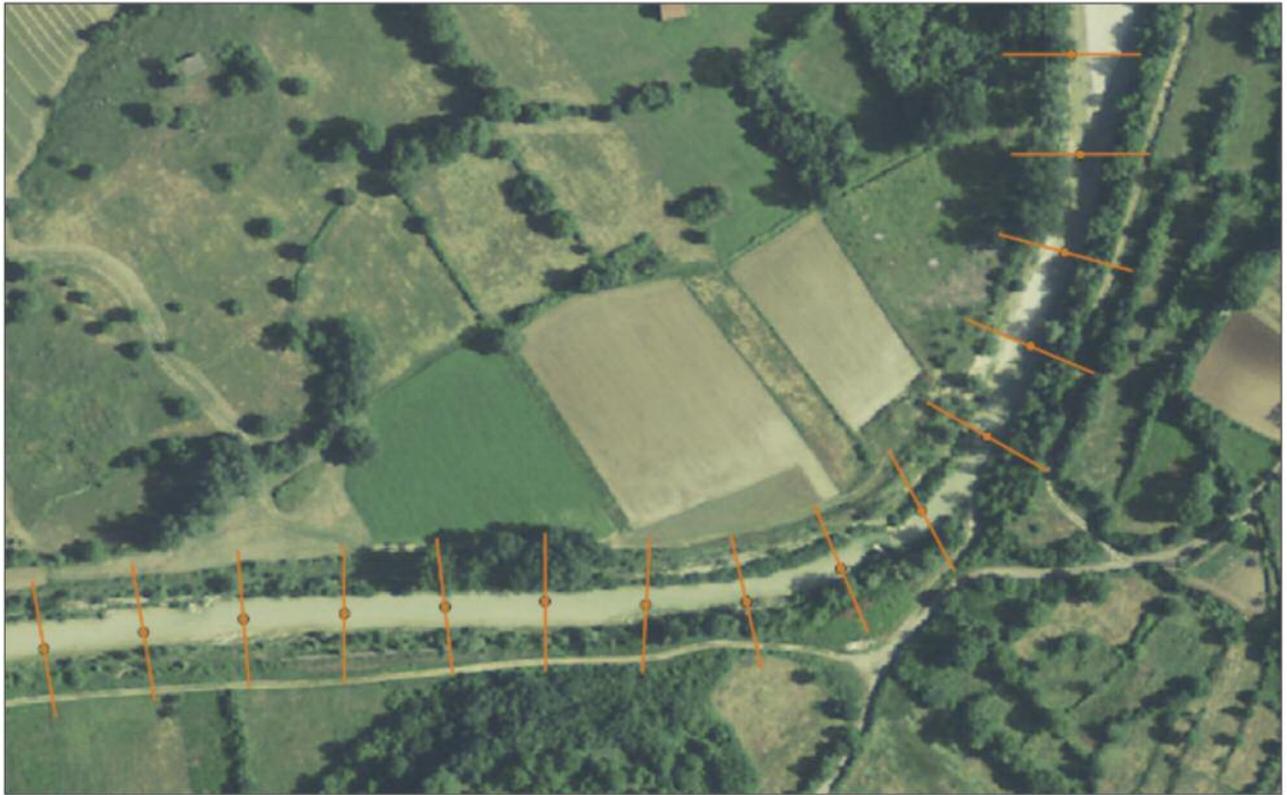
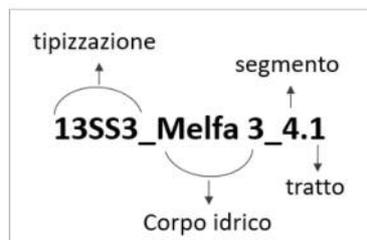


Figura 6- Rilevamento degli indici morfologici su sezioni. Il passo è stato impostato seguendo le linee guida IDRAIM

Fase 6. Suddivisione finale in tratti

Il processo di suddivisione dei segmenti ha portato alla definizione di 111 tratti per la provincia di Frosinone e 107 per la provincia di Rieti. I dati raccolti durante il processo di identificazione dei tratti sono stati organizzati in un database che riporta per ogni tratto la denominazione, la lunghezza, le coordinate di inizio tratto, le condizioni di confinamento, la sinuosità, la tipologia morfologica (tabelle 2 A e 2 B, allegato 2). Per la denominazione dei tratti si è scelto di utilizzare una codifica che comprende la tipizzazione, il corpo idrico, il codice del segmento e del tratto. Di seguito un esempio di codifica per un tratto del Melfa (FR).





3. COMPILAZIONE DELLE SCHEDE

3.1 Criteri generali per la compilazione

Terminata la fase iniziale di inquadramento generale dei bacini e di definizione dei tratti, si è passati alla fase di compilazione delle schede per ogni tratto dei bacini oggetto di questo lavoro. Le schede utilizzate, aggiornate ad agosto 2015, sono state scaricate dal sito dell'ISPRA e permettono di calcolare automaticamente l'IQM e i relativi sub-indici verticali e orizzontali. La compilazione delle schede richiede di attribuire dei punteggi ai vari indicatori, in un range di 3 classi di punteggi disponibili (classe A, classe B, classe C).

I punteggi esprimono gli scostamenti rispetto alla condizione di elevata naturalità di corso d'acqua non alterato e sono quindi direttamente proporzionali al grado di alterazione relativo a un dato indicatore. Pertanto, la classe A è associata a uno scostamento nullo (assenza/scarsa presenza di alterazioni), la classe B a uno scostamento moderato (moderata/discreta presenza di alterazioni), mentre la classe C è associata a un forte scostamento (elevate alterazioni). In relazione al grado di confidenza delle risposte, e quindi all'attribuzione della classe A, B o C all'indicatore, è possibile segnalare quando esso è medio [M] o basso [B] e indicare la classe di punteggio alternativa, esprimendo in tal modo un'incertezza tra due classi di punteggio (se si omette questa segnalazione, si assume che il grado di confidenza sia alto). I criteri di compilazione delle schede per indicatori di funzionalità, artificialità e variazioni morfologiche sono evidenziati nella seguente tabella 3.

Gli indicatori presi in considerazione dal metodo sono 13 per la funzionalità (F1-F13), 12 di artificialità (A1-A12) e 3 indicatori che riguardano le variazioni morfologiche (V1-V3); a questi ultimi sono stati attribuiti punteggi solo per la provincia di Frosinone perché nella provincia di Rieti non sono presenti alvei superiori ai 30 metri di larghezza. Per la compilazione si è fatto uso principalmente di informazioni ricavate da telerilevamento in ambiente GIS.

Legenda: SC/NC: semiconfinati e non confinati; C: confinati; CI/W: canali intrecciati e wandering; G: grande (L > 30m)		
Sigla	Indicatori funzionalità geomorfologica	Campo di applicazione
F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	Tutti
F2	Presenza di piana inondabile	Solo SC/NC
F3	Connessione tra versanti e corso d'acqua	Solo C
F4	Processi di arretramento delle sponde	Solo SC/NC
F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	Solo SC/NC
F6	Morfologia del fondo e pendenza della valle	Solo C
F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	SC/NC: tutti C: solo CI/W
F8	Presenza di forme tipiche di pianura	Solo SC/NC meandriformi in pianura
F9	Variabilità della sezione	Tutti
F10	Struttura del substrato	Tutti
F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	Tutti
F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	Tutti
F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	Tutti
A1	Opere di alterazione delle portate liquide (a monte del tratto)	Tutti
A2	Opere di alterazione delle portate solide (a monte del tratto)	Tutti

Sigla	Indicatori Artificialità	Campo di applicazione
A3	Opere di alterazione delle portate liquide (nel tratto stesso)	Tutti
A4	Opere di alterazione delle portate solide (nel tratto stesso)	Tutti
A5	Opere di attraversamento	Tutti
A6	Difese di sponda	Tutti
A7	Arginature	Solo SC/NC
A8	Variazioni artificiali di tracciato	Solo SC/NC
A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	Tutti
A10	Rimozione di sedimenti	Tutti
A11	Rimozione di materiale legnoso	Tutti
A12	Taglio della vegetazione in fascia perfluviale	Tutti
Sigla	Indicatori Variazioni morfologiche	Campo di applicazione
V1	Variazione della configurazione morfologica	Solo G
V2	Variazioni di larghezza	Solo G
V3	Variazioni alfinetriche	Solo G

Tabella 3 – Elenco degli indicatori e dei relativi campi di applicazione

Laddove non si è potuto procedere in questo modo, ad esempio per rispondere agli indicatori che richiedono la raccolta di informazioni storiche (come gli indicatori A.10 e A.11) sono state formulate delle ipotesi, assegnando generalmente una classe intermedia (classe B) alla risposta con una confidenza bassa.

In altri casi, invece, si è cercato di fornire comunque una risposta preliminare basata su varie considerazioni, ad esempio l'artificialità generale nel tratto o la presenza di estese formazioni boschive, la cui conferma necessiterà di osservazioni in campo. È il caso degli indicatori F.1, F.6, F.7, F.10, F.11 e A9 che riguardano principalmente la presenza di materiale legnoso in alveo, la struttura del substrato e le relative alterazioni/artificializzazioni.

3.2 Indicatori di Funzionalità

F1: Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso

Relativamente a questo indicatore, è necessario valutare gli effetti delle opere trasversali che possono ostacolare il flusso di sedimenti e legname e l'eventuale presenza di forme di alterazione, generalmente non visibili da telerilevamento. Per rispondere a questo indicatore, quindi, è stata assegnata una classe A in tutti quei tratti in cui tali opere sono assenti, mentre per tutti gli altri tratti è necessario andare a verificare in campo le alterazioni dovute alla presenza di eventuali ostacoli trasversali.

In considerazione dei dati e delle osservazioni condotte per la **provincia di Rieti**, la maggior parte dei tratti, in particolar i tratti del Velino 1, Tronto 1, Vorgia 1, Turano 1, Corese 1, Corese 2, Farfa 1, ricade in classe A, *assenza o presenza molto trascurabile di alterazioni della continuità di flusso di sedimenti e materiale legnoso, ovvero non sono presenti significativi ostacoli o intercettazioni al libero passaggio di materiale solido legati ad opere trasversali e/o di attraversamento*. In classe B, invece, ricadono i tratti del Canera, Aia 1, Aia 3 caratterizzati da una *moderata presenza di opere che ostacolano il*

flusso. Con la classe C sono stati classificati i tratti del Peschiera e del Corno 1 a causa di una presenza significativa di opere che limitano il flusso di sedimenti e materiale legnoso (grafico 1 A, allegato 3).

Analogamente, i corpi idrici della **provincia di Frosinone** risentono marginalmente di questo tipo di alterazione, con la maggior parte dei tratti ricadente in classe A e solo alcuni tratti, in particolare quelli appartenenti ai corpi idrici Melfa 2, Liri-Garigliano 1, 2 e 3, Cosa 3, Sacco 4 e Alabro, ricadenti in classe B o C (grafico 1 B, allegato 3).

F2: Presenza di piana inondabile

Per rispondere a tale indicatore si è fatto uso delle informazioni altimetriche ricavate dal DEM a 1 m e dalla CTR 1.5000 allo scopo di individuare le superfici immediatamente adiacenti all'alveo e di definirne l'estensione in senso longitudinale e trasversale. Si è posta, quindi, particolare attenzione nel riconoscimento di superfici terrazzate e di arginature che limitano l'estensione della piana inondabile.

I tratti in **provincia di Rieti** ricadono per la maggior parte (Velino 2, 3 e 4, Ratto 1, Peschiera, S. Susanna, Turano 1, Corese 2, Farfa 2, 3 e 4, Aia 2 e 3) in classe B, *presenza di piana inondabile discontinua (10÷66% della lunghezza del tratto) di qualunque ampiezza, oppure con buona continuità (> 66% della lunghezza del tratto) ma non sufficientemente ampia*, a esclusione di alcuni fiumi (Salto1, Turano 2, Turano 3, Corese 3) che ricadono prevalentemente in classe A, *presenza di piana inondabile con buona continuità (> 66% della lunghezza del tratto) e sufficientemente ampia*. La classe C è rappresentata solo da alcuni tratti del Velino 2 e 3, *assenza di piana inondabile oppure presenza trascurabile (≤ 10% della lunghezza del tratto qualunque sia l'ampiezza)* (grafico 2 A, allegato 3).

Per i corpi idrici della **provincia di Frosinone** i tratti si distribuiscono tra le classi A e B, caratterizzati generalmente da buona continuità della piana inondabile, mentre la classe C è stata assegnata ad alcuni tratti del Liri-Garigliano 1, Rapido 2, Cosa 3, Sacco 5, Alabro 1 e Alabro 2 in cui sono presenti arginature e difese di sponda che escludono automaticamente la presenza di piana inondabile (grafico 2 B, allegato 3).

F3: Connessione tra i versanti e il corso d'acqua

Questo indicatore si riferisce esclusivamente ai tratti confinati e valuta il grado di connessione tra i versanti e il corso d'acqua in termini di ricarica dei sedimenti e di immissione di materiale legnoso dai versanti. Si è posta, quindi, l'attenzione sull'eventuale presenza di elementi antropici (strade, ferrovie, paramassi, valli di trattenuta ecc.) che possano interrompere tale continuità naturale.

Per la **provincia di Rieti** i tratti ricadono nella maggior parte in classe A, *esiste un pieno collegamento tra versanti e corridoio fluviale che si estende per quasi tutto il tratto (> 90%)*, tranne i fiumi Corno 2, Aia 1 e Aia 2 che ricadono in classe B, *il collegamento tra versanti e corridoio fluviale si estende per una parte significativa del tratto (33÷90%)* (grafico 3 A, allegato 3).

I tratti confinati in **provincia di Frosinone** presentano generalmente un pieno collegamento tra i versanti e il corridoio fluviale, a eccezione di alcuni tratti del Melfa 3, Rapido 2 e Cosa 2 rientranti in classe B. La classe C, per la quale *il collegamento tra versanti e corridoio fluviale si estende a una piccola porzione del tratto (≤ 33%)*, è stata assegnata a un tratto del Cosa 3 (grafico 3 B, allegato 3).

F4: Processi di arretramento delle sponde

Le informazioni sono state ricavate dal DEM a 1 m e da immagini satellitari, allo scopo di individuare processi erosivi attivi. Non sono stati considerati i tratti confinati, i tratti rettilinei oppure sinuosi o in anabranching a bassa energia (bassa pianura) a cui l'indicatore non si applica, come descritto dal metodo.

La maggior parte dei corpi idrici in **provincia di Rieti** ricade in classe B cioè con *sponde in arretramento poco frequenti rispetto a quanto atteso in quanto impedito da opere e/o scarsa dinamica dell'alveo*, l'erosione di sponda è osservata solo localmente e si manifesta per lunghezze di solito limitate. Solo 6 corpi idrici (Peschiera, Tronto 2, Vorga 1, Farfa 3 e 4, Aia 2 e 3) ricadono in classe A, *presenza di frequenti sponde in arretramento: l'erosione di sponda è osservata in più punti lungo il tratto*. I fenomeni erosivi si concentrano soprattutto sul lato esterno delle curve, in fiumi a canale singolo sinuoso-meandriformi (grafico 4 A, allegato 3).

I corpi idrici in **provincia di Frosinone** rientrano per la maggior parte in classe B, analogamente a quanto osservato per la provincia di Rieti, mentre in alcuni tratti dei corpi idrici Mollarino 2, Liri-Garigliano 2, 3 e 4, è stata riscontrata una maggiore frequenza di punti con fenomeni erosivi in atto, classificati quindi in classe A (grafico 4 B, allegato 3).

F5: Presenza di una fascia potenzialmente erodibile

Per valutare tale indicatore è stato svolto un lavoro di fotointerpretazione volto a rilevare la presenza e la distanza dall'alveo di difese di sponda, argini, infrastrutture, strade, abitazioni e altri elementi che potrebbero limitare la mobilità laterale del corpo idrico. Sulla base di tali osservazioni, in considerazione dell'ampiezza della fascia compresa tra gli elementi antropici eventualmente presenti e l'alveo, sono stati assegnati i punteggi ai vari tratti.

Per i corpi idrici della **provincia di Rieti** la maggior parte dei tratti ricade in classe B, *presenza di una fascia erodibile ampia ma con media continuità (33÷66%), oppure continuità superiore ma fascia erodibile ristretta*, a esclusione di alcuni tratti del Velino 2, 3 e 4, S. Susanna e torrente Canera ricadenti in classe C, *presenza di una fascia erodibile di qualunque ampiezza ma con scarsa continuità ($\leq 33\%$)*. In classe A, *presenza di una fascia potenzialmente erodibile con buona continuità ($> 66\%$ del tratto)*, sono stati classificati alcuni tratti del Turano 3 e Aia 3 (grafico 5 A, allegato 3).

Per la **provincia di Frosinone** una buona continuità laterale è stata riscontrata sui tratti del Melfa 3, Mollarino 2, Gari 2, Liri-Garigliano 2, 3 e 4, alcuni tratti del Sacco 5, rientranti quindi in classe A. Il Fibreno 1 e 2, il Rapido 2, il Cosa 2 e 3 presentano una fascia erodibile più ristretta e discontinua e sono stati quindi classificati in classe B. La classe C è stata assegnata ad alcuni tratti del Liri-Garigliano 1, del Rapido 2 e dell'Alabro 1 e 2 (grafico 5 B, allegato 3).

F6: Morfologia del fondo e pendenza della valle

Questo indicatore si applica ai tratti confinanti e valuta il grado di naturalità della morfologia del fondo in relazione alla presenza di opere antropiche. Per classificare i tratti in relazione a tale indicatore è necessario effettuare il sopralluogo in campo.

I fiumi in **provincia di Rieti** a cui si applica questo indicatore e per i quali è stato effettuato il sopralluogo ricadono tutti in classe A, *forme di fondo coerenti con la pendenza media della valle, oppure non coerenti per $\leq 33\%$ del tratto* (grafico 6 A, allegato 3).

Per i corpi idrici in **provincia di Frosinone**, invece, tale indicatore non è stato valutato e sarà necessario svolgere i sopralluoghi; sono stati comunque classificati in classe A in via preliminare i tratti iniziali dei corpi idrici in cui non sono presenti opere antropiche, per i quali è ipotizzabile un'assenza di alterazioni morfologiche (grafico 6 B, allegato 3).

F7: Forme e processi tipici della configurazione morfologica

Questo indicatore valuta la presenza di forme e processi tipici della configurazione morfologica alla quale appartiene il tratto, ad esempio la presenza di barre, isole e canali multipli che potrebbero

essere alterati da opere antropiche.

Per la maggior parte dei corpi idrici **in provincia di Rieti**, i tratti ricadono quasi tutti in classe A, assenza ($\leq 5\%$) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attese per la tipologia fluviale, a esclusione del Peschiera e S. Susanna che ricadono in classe B, alterazioni per porzione limitata del tratto ($\leq 33\%$), evidenziando una lieve alterazione. Alcuni tratti del Velino 3 ricadono in classe C, consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto ($<33\%$), a causa della artificializzazione molto spinta dell'alveo (grafico 7 A, allegato 3).

Una situazione analoga si presenta in **provincia di Frosinone** dove la maggior parte dei tratti ricade in classe A, mentre la fissazione delle sponde e la presenza di opere in alveo incidono su alcuni tratti del Rapido 2, del Liri-Garigliano 1, del Cosa 2 e 3, del Sacco 4 e 5, classificati in classe B e C (grafico 7 B, allegato 3).

F8: Presenza di forme tipiche di pianura

Questo indicatore è applicabile ai tratti non confinati di bassa pianura classificati come meandri e valuta la presenza attuale di forme tipiche della pianura, come ad esempio meandri abbandonati e canali secondari.

Per i fiumi nella **provincia di Rieti**, l'indicatore è stato valutato per il Velino 3 (tratti 4.2 - 4.3) che ricade in classe A, presenti forme di pianura attuali (laghi, meandri abbandonati, canali secondari ecc.).

Per la **provincia di Frosinone** tale indicatore è stato valutato per i tratti finali del Liri-Garigliano 4, rientrante anch'esso in classe A.

F9: Variabilità della sezione

Questo indicatore valuta la variabilità longitudinale e trasversale della sezione fluviale dovuta ai naturali processi idraulici legati alla capacità di trasporto.

Per i fiumi in **provincia di Rieti** la maggior parte dei tratti ricade in classe A, assenza o presenza localizzata ($\leq 5\%$ del tratto) di alterazioni naturali, eterogeneità della sezione, tranne alcuni tratti del Velino 3, S. Susanna, Ratto 1, Corno 2 Vorgia 1 e Farfa 2 che ricadono in classe B con presenza di alterazioni (omogeneità di sezione) per porzione limitata del tratto ($\leq 33\%$). Il Corno 1 e un tratto del Salto 2 ricadono in classe C, presenza di alterazioni (omogeneità della sezione) per porzione limitata del tratto ($> 33\%$) (grafico 8 A, allegato 3).

Una buona eterogeneità della sezione caratterizza i fiumi in **provincia di Frosinone**, rientranti per la maggior parte in classe A. Cosa 3, Sacco 5, Alabro 1 e 2 e alcuni tratti del Melfa 2, del Rapido 2, del Fibreno 3 e del Liri-Garigliano 2 sono stati classificati in classe B e C (grafico 8 B, allegato 3).

F10: struttura del substrato

Per questo indicatore è necessario svolgere osservazioni in campo allo scopo di valutare la variabilità delle classi granulometriche del sedimento che possono rendere conto di particolari fenomeni non naturali (es. *clogging*) nella distribuzione dei sedimenti. I dati presentati per questo indicatore sono parziali e dovranno essere integrati a seguito di sopralluoghi.

Per i fiumi in **provincia di Rieti** sono stati svolti alcuni sopralluoghi su alcuni punti posti sul Velino, Salto, Turano, Farfa e Corese che hanno permesso di classificare in via preliminare alcuni tratti in classe A, naturale eterogeneità dei sedimenti e *clogging* poco significativo. Solo il corpo idrico Corno 1 è stato classificato in classe C, presenza evidente e diffusa di *clogging* su gran parte del sito ($>90\%$ del sito) oppure presenza di affioramenti del substrato occasionali (e comunque per una lunghezza $\leq 33\%$ del

tratto) dovuti ad incisione recente, attribuibile a cause antropiche, di un fondo alluvionale (grafico 9 A, allegato 3).

Per la **provincia di Frosinone** non è stato svolto nessun sopralluogo e l'indicatore non è stato valutato.

F11: Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni

Anche per questo indicatore è necessaria l'osservazione diretta in campo allo scopo di valutare la presenza di materiale legnoso in alveo.

Per la **provincia di Rieti** la maggior parte dei fiumi ricade in classe A, *presenza significativa di materiale legnoso*, soprattutto nei tratti iniziali. Altri (tratti del Velino, Ratto, Tronto 2, Corno 2, Vorga, Salto 1 e 2, Turano 1, 2 e 3, Canera, Corese 2, Farfa 3, Aia 3) ricadono in classe C, *presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso* (grafico 10 A, allegato 3).

Per la **provincia di Frosinone** si riportano i dati relativi ai tratti per i quali è stato possibile osservare la presenza di materiale legnoso in alveo da telerilevamento, vale a dire sul Melfa 1, Mollarino 1 e 2, Liri-Garigliano 3 e 4, torrente Capofiume 1, torrente Capofiume 2, Sacco 4 (grafico 9 B, allegato 3).

F12: Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale

Questo indicatore valuta l'ampiezza della fascia di vegetazione perifluviale.

Per i fiumi in **provincia di Rieti**, la maggior parte dei tratti ricade in classe A, *ampiezza di formazioni funzionali elevata* ma una parte consistente è stata classificata in classe B, *ampiezza di formazioni funzionali intermedia*, ad esempio il Velino 2, Salto 1 e 2, Corese 3, Farfa. In classe C, *ampiezza di formazioni funzionali limitata*, ricadono il Velino 4, Peschiera, S. Susanna, Turano 3, Canera, Corese 3, Aia 3 (grafico 11 A, allegato 3).

In **provincia di Frosinone** la maggior parte dei tratti, soprattutto quelli ricadenti in ambito montano, è stata classificata in classe A che indica una *buona ampiezza della fascia di vegetazione*. Per i tratti più pianiziali, le classi B e C, in cui ricadono alcuni tratti del Melfa 2, del Gari 2 del Liri-Garigliano 4, del Sacco 5 e dell'Alabro 1 e 2, evidenziano una generale tendenza alla diminuzione nell'ampiezza della fascia vegetata perifluviale (grafico 10 B, allegato 3).

F13: Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde

Questo indicatore valuta la continuità in senso longitudinale della fascia di vegetazione perifluviale.

La maggior parte dei corpi idrici in **provincia di Rieti** ricade in classe A, *estensione lineare formazioni funzionali >90% della lunghezza massima disponibile*, a eccezione del Velino 1 e 3, Peschiera, Turano 3, Corese 3 che ricadono in classe B, *estensione lineare formazioni funzionali 33-90% della lunghezza massima disponibile*. In classe C, *estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile*, ricadono Velino 3 e S. Susanna (grafico 12 A, allegato 3).

Analogamente, in **provincia di Frosinone** la fascia di vegetazione perifluviale è generalmente continua, con la maggior parte dei tratti classificata in classe A, a eccezione di alcuni tratti del Fibreno 2, del Liri-Garigliano 1, del Cosa 3, del Sacco 4 e 5 e Alabro 1 e 2 (grafico 11 B, allegato 3).

3.3 Indicatori di Artificialità

A1: Opere di alterazione delle portate liquide (a monte)

Questo indicatore tiene conto della presenza di opere trasversali (dighe, scolmatori, casse di espansione, invasi ecc.) nel bacino sotteso al tratto, le quali possono avere effetti sulle portate formative (tempi di ritorno fino a 10 anni) e su quelle con tempi di ritorno superiori. In particolare questo indicatore

si riferisce alle opere a monte del tratto in considerazione.

Per i corpi idrici della **provincia di Rieti** la classe A, assenza di opere di alterazione delle portate liquide oppure presenza di opere ritenute prive di effetti sulle portate formative (ad es. piccole derivazioni a scopo irriguo, idroelettrico, idropotabile) caratterizza i tratti iniziali dei corpi idrici Velino 1, Ratto 1, Tronto 1, Canera, Corese 1, 2 e 3, Montenero e Aia 1. Tutti gli altri corpi idrici ricadono in classe B, presenza di dighe (area sottesa > 5% dell'area sottesa dal tratto) con scopi di laminazione delle portate di piena oppure di diversivi o scolmatori o casse di espansione che entrano in funzione solo per portate di piena non frequenti ($TR > 10$ anni), a eccezione del Velino 4, Salto 2, Turano 2 e 3 che ricadono in classe C, presenza di dighe (area sottesa > 5% dell'area sottesa dal tratto) con scopi di laminazione delle portate di piena oppure diversivi o scolmatori o casse di espansione che entrano in funzione per portate di piena frequenti ($TR < 10$ anni) oppure presenza di derivazioni di dimensioni medio - grandi con restituzione a valle del tratto o derivazioni comunque tali da causare laminazione delle portate formative, principalmente per la presenza di grossi invasi artificiali nei tratti a monte (grafico 13 A, allegato 3).

La maggior parte dei tratti in **provincia di Frosinone** è stata classificata in classe A, a eccezione di alcuni tratti del Melfa 1, del Mollarino 1, del Liri-Garigliano 1, 2 e 3 e del Gari 1 ricadenti in classe B e dei tratti dei corpi idrici Melfa 2 e 3, Rapido 1 e 2 che ricadono in classe C (grafico 12 B, allegato 3).

A2: Opere di alterazione delle portate solide (a monte)

Questo indicatore tiene conto della presenza di opere trasversali (dighe, briglie, traverse, invasi ecc.), nel bacino sotteso al tratto, le quali possono avere effetti sul trasporto solido a valle. In particolare questo indicatore si riferisce alle opere a monte del tratto in considerazione.

Per i corpi idrici della **provincia di Rieti** la maggioranza dei tratti ricade in classe A, $A_o \leq 5\% A_t$, ovvero l'area sottesa dalle opere trasversali (A_o) è inferiore al 5% dell'area sottesa dal tratto (A_t). In classe B1, $5\% A_t < A_o \leq 33\% A_t$, ovvero l'area sottesa dalle opere trasversali (A_o) è compresa tra 5% e 33% dell'area sottesa dal tratto (A_t), ricadono il Peschiera, S. Susanna, Tronto 2, Turano 3, Farfa 3, Aia 2 e 3. In classe B2, $33\% A_t < A_o \leq 66\% A_t$, ovvero l'area sottesa dalle opere trasversali (A_o) è compresa tra 33% e 66% dell'area sottesa dal tratto (A_t), ricadono Velino 3, Corno 2, Salto 2, Turano 2 e 3, Farfa 2, 3 e 4. In classe C1, $A_o > 66\% A_t$, ovvero l'area sottesa dalle opere trasversali (A_o) è superiore al 66% dell'area sottesa dal tratto (A_t), ricadono alcuni tratti del Velino 2, 3 e 4, Salto 2 e Turano 2. In classe C2 sono classificati due tratti del Salto 2 e Turano 2 (grafico 14 A, allegato 3).

I corpi idrici in **provincia di Frosinone** per questo indicatore rientrano principalmente in classe A, a eccezione di alcuni tratti interessati dalla presenza di opere trasversali, ad esempio sul Melfa 1, Liri-Garigliano 1, Rapido 2 e Gari 1. Il Rapido 1, il Liri-Garigliano 2, 3 e 4 sono interessati, invece, da una presenza maggiore di tali opere e quindi sono stati classificati in classe B e C (grafico 13 B, allegato 3).

A3: Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto (diversivi, scolmatori, casse di espansione)

Questo indicatore è simile all'indicatore A.1 ma si riferisce alla presenza di tali opere nel tratto in considerazione.

Per i corpi idrici della **provincia di Rieti** la classe A è ben rappresentata e identifica i tratti caratterizzati da assenza di opere di alterazione delle portate liquide oppure presenza di opere ritenute prive di effetti sulle portate formative (ad es. piccole derivazioni a scopo irriguo, idroelettrico, idropotabile). Alcuni tratti del Velino 2 e 3, Tronto 2, Farfa 2 e 3, Montenero e i corpi idrici Peschiera, Tronto 1, Corno 1, Aia 1 ricadono in classe B per la presenza di diversivi o scolmatori o casse di espansione che entrano in funzione solo per portate di piena non frequenti ($TR > 10$ anni). Infine, alcuni tratti del Velino 3, Ratto 1, Salto 2, Corno 2, ricadono in classe C, presenza di diversivi o scolmatori o casse di espansione che entrano in funzione per portate di piena frequenti ($TR < 10$ anni) oppure presenza di derivazioni di di-

mensioni medio - grandi con restituzione a valle del tratto o derivazioni comunque tali da causare laminazione delle portate formative (grafico 15 A, allegato 3).

I corpi idrici della **provincia di Frosinone**, rientrano per la maggior parte in classe A, mentre la classe B caratterizza alcuni tratti del Melfa 1, 2 e 3, del Liri-Garigliano 1 e 3 e un tratto dell'Aniene 2. Infine, alcuni tratti del Rapido 1 e 2 ricadono in classe C (grafico 14 B, allegato 3).

A4: Opere di alterazione delle portate solide (briglie di trattenuta, casse in linea, briglie di consolidamento, traverse, diga a valle)

Questo indicatore è simile all'indicatore A.2 ma si riferisce alla presenza di opere trasversali nel tratto in considerazione.

I fiumi della **provincia di Rieti** sono classificati per la maggior parte in classe A, con assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione delle portate solide. Alcuni tratti del Velino 2 e 3, Corese 3, Montenero, Aia 1, 2 e 3, Peschiera, Tronto 1 ricadono in classe B, presenza di briglie di consolidamento / traverse con densità relativamente bassa (≤ 1 ogni 200 m in media nel tratto) e/o presenza di briglie di trattenuta, ma di tipologia filtrante (briglie aperte) (rientrano in questa categoria anche le casse di espansione in linea). Infine alcuni tratti del Velino 2 e 3, Ratto 1, Tronto 2, Corno 1 e 2, Salto 2, Farfa 2 e 3 ricadono in classe C con presenza di briglie di consolidamento con densità elevata (> 1 ogni 200 m in media nel tratto) e/o presenza di una o più briglie di trattenuta a corpo pieno (grafico 16 A, allegato 3).

Analogamente, la maggior parte dei tratti della **provincia di Frosinone** è stata classificata in classe A. Alcuni tratti del Melfa 2, Mollarino 2, Rapido 2, Cosa 3, Sacco 4 e 5 ricadono in classe B, essendo interessati dalla presenza di briglie di consolidamento e traverse, anche se per la maggior parte con una bassa densità. Altri tratti del Mollarino 2, il Rapido 2, il Liri-Garigliano 1, 2 e 3 risultano caratterizzati dalla presenza diffusa di tali opere e/o di invasi a valle del tratto, pertanto vengono classificati in classe C (grafico 15 B, allegato 3)

A5: Opere di attraversamento (ponti, guadi, tombinature)

Questo indicatore tiene conto della presenza e della numerosità di opere di attraversamento (ponti, guadi, ponti autostradali, ferroviari ecc.).

La classe B, presenza di alcune opere di attraversamento (≤ 1 ogni 1000 m in media nel tratto), è stata assegnata alla maggior parte dei corpi idrici in **provincia di Rieti**. Alcuni tratti del Velino 2 e 3, Tronto 2, Aia 1 e 3, Turano 3, Canera sono classificati in classe C per la presenza diffusa di opere di attraversamento (> 1 ogni 1000 m in media nel tratto) (grafico 17 A, allegato 3).

I corpi idrici in **provincia di Frosinone** sono interessati da una presenza diffusa di ponti e attraversamenti con la maggior parte dei tratti ricadente in classe B e C, a eccezione del Melfa 1, del Mollarino 1, del Capofiume 1, Cosa 1 classificati in classe A in cui tali opere sono assenti (grafico 16 B, allegato 3).

A6: Difese di sponda (muri, scogliere, ingegneria naturalistica, pennelli)

Questo indicatore tiene conto della presenza e della estensione lineare di opere con funzione di difesa di sponda.

I corpi idrici in **provincia di Rieti** ricadono per la maggior parte in classe A, assenza di difese di sponda oppure presenza solo di difese localizzate ($\leq 5\%$ lunghezza totale delle sponde). Alcuni tratti del Velino 2, 3 e 4, Ratto 1, Peschiera, Tronto 2, Corno 2, Salto 2, Turano 3, Canera, Corese 3, Farfa 3, Aia 3 sono classificati in classe B, presenza di difese di sponda per una lunghezza $\leq 33\%$ lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe), mentre la classe C è stata attribuita ad alcuni tratti del Velino 3, del Salto 2 e dell'intero S. Susanna per la presenza di difese di sponda per una lunghezza $> 33\%$ lunghezza

totale sponde (ovvero somma di entrambe). Due tratti del fiume Velino 3 (tratti 2.1-3.1) sono considerati nella classe C1 a causa di *difese di sponda che interessano il tratto nella sua interezza (ovvero > 80%)* (grafico 18 A, allegato 3).

In **provincia di Frosinone** la presenza di opere spondali, più o meno estese, è stata riscontrata in quasi tutti i corpi idrici a eccezione del Melfa 1, del Rapido 1, Fibreno 1, Cosa 1, Aniene 1 e 2 classificati in classe A (grafico 17 B, allegato 3).

A7: Arginature

Questo indicatore tiene conto della presenza e della estensione lineare di arginature (a contatto e non) che insistono sull'alveo.

La maggior parte dei corpi idrici in **provincia di Rieti** ricade in classe A, *argini assenti o distanti (ovvero distanza > La) per qualunque lunghezza, oppure presenza localizzata di argini vicini e a contatto (complessivamente ≤ 10% della lunghezza totale delle sponde escluse quelle in contatto diretto con versanti)*. Alcuni tratti del Velino 2, 3 e 4, Ratto, Peschiera, Tronto 2, Corno 2, Salto 2, Turano 3, Canera, Corese 3, Farfa 3, Aia 3 ricadono in classe B, *somma di argini vicini e a contatto per lunghezza > 10% della lunghezza totale delle sponde, escluse quelle in contatto diretto con versanti*, mentre solo pochi fiumi o tratti di essi, come il Velino 3, S. Susanna, Salto 2, sono classificati in classe C, *somma di argini vicini e a contatto > 50%*. Un tratto del fiume Velino 3 (tratto 3.1) è classificato in classe C1, *nel caso gli argini interessino il tratto quasi per la sua interezza (ovvero > 80%)* (grafico 19 A, allegato 3).

In **provincia di Frosinone** le arginature interessano principalmente i corpi idrici Rapido 2, Fibreno 2, Liri-Garigliano 1, Cosa 3, Alabro 1 e 2 con la maggior parte dei tratti rientrante in classe C (grafico 18 B, allegato 3).

A8: Variazioni artificiali di tracciato

Questo indicatore valuta eventuali deviazioni dal tracciato originale del fiume, richiedendo quindi la raccolta di informazioni storiche. Sono state utilizzate principalmente ortofoto IGM degli anni '50 e '70, insieme con la raccolta di informazioni in rete.

I corpi idrici in **provincia di Rieti** risultano aver subito scarse variazioni di tracciato e sono quindi classificati per la maggior parte in classe A, *assenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato (tagli meandri, spostamenti alveo ecc.)*. Solo alcuni corpi idrici o tratti di essi, ad esempio un tratto del Velino 3, del Salto 2 e il Peschiera nella sua interezza, hanno subito variazioni per una lunghezza variabile e sono stati quindi classificati in classe B, *presenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato per una lunghezza ≤ 10% della lunghezza del tratto*, e C, *presenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato per una lunghezza > 10% della lunghezza del tratto* (grafico 20 A, allegato 3).

In **provincia di Frosinone** variazioni maggiori del 10% della lunghezza del tratto hanno interessato alcuni tratti del Rapido 2 classificati in classe C (grafico 19 B, allegato 2).

A9: Altre opere di consolidamento (soglie, rampe) e/o di alterazione del substrato (rivestimenti del fondo)

Questo indicatore valuta la presenza di opere di impermeabilizzazione del fondo, di soglie e rampe difficilmente osservabili mediante telerilevamento e richiederebbe quindi un'osservazione diretta in campo. La classificazione preliminare per tale indicatore è stata operata considerando l'artificialità generale dei tratti e in base ad alcuni sopralluoghi condotti, anche nell'ambito di altre attività dell'Agenzia.

In **provincia di Rieti**, alcuni tratti dei fiumi Velino 2 e 3, Peschiera, Corno 1 sono stati classificati in classe

B per la presenza di soglie e/o rampe con densità relativamente bassa, ovvero ≤ 1 ogni d in media nel tratto, dove $d = 200$ m per alvei a pendenza relativamente elevata ($> 1\%$) e $d = 1000$ m per pianura alvei a pendenza medio – bassa ($\leq 1\%$) e/o presenza ed effetti limitati dei rivestimenti: il fondo si presenta rivestito per $\leq 25\%$ del tratto con sistemi permeabili e/o per $\leq 15\%$ con tipologia impermeabile, la cui somma (sia impermeabili che permeabili) è comunque $\leq 33\%$. Alcuni tratti dei fiumi Velino 3, Corno 2 ricadono in classe C1, presenza diffusa di soglie e/o rampe (> 1 ogni d in media nel tratto) e/o presenza ed effetti significativi dei rivestimenti: il fondo si presenta rivestito per $\leq 50\%$ del tratto con sistemi permeabili e/o per $\leq 33\%$ con tipologia impermeabile, la cui somma (sia impermeabili che permeabili) è comunque $\leq 50\%$ (grafico 21 A, allegato 3).

In **provincia di Frosinone** sono stati classificati in classe B alcuni tratti del Melfa 1, Rapido 2, Forma Quesa 1, Liri-Garigliano 1, Alabro 1 e 2, per la presenza di opere riconducibili a tale tipologia (grafico 20 B, allegato 3).

A10: Rimozione di sedimenti

Questo indicatore valuta l'intensità dell'attività di rimozione dei sedimenti sia per motivi di rimodellamento dell'alveo che per estrazione di inerti, richiedendo la raccolta di informazioni storiche. Per rispondere a tale indicatore sono state formulate delle ipotesi, in base all'artificialità del tratto, all'eventuale evidenza di interventi manutentivi e di ricalibratura della sezione, che comportano generalmente l'asportazione di sedimenti, e sulla base di informazioni raccolte tramite la Guardia forestale. È stata quindi generalmente assegnata la classe B con un grado di confidenza moderato che caratterizza un *tratto soggetto a moderata attività di rimozione di sedimenti in passato (dagli anni '50 circa) ma non in tempi recenti (ultimi 20 anni), oppure attività assente in passato ma presente di recente.*

A11: Rimozione del materiale legnoso

Questo indicatore valuta l'intensità dell'attività di rimozione del materiale legnoso dall'alveo, che avviene in genere in concomitanza con il taglio della vegetazione riparia, richiedendo la raccolta di informazioni storiche. Per rispondere a tale indicatore sono state formulate delle ipotesi, analogamente all'indicatore A.10, in base alle quali è stata generalmente assegnata una classe intermedia (classe B) con un grado di confidenza moderato.

A12: Taglio della vegetazione in fascia perifluviale

Questo indicatore valuta l'intensità dell'attività di rimozione della vegetazione arborea nella fascia perifluviale, richiedendo la raccolta di informazioni storiche. Per rispondere a tale indicatore sono state formulate delle ipotesi analoghe a quelle per i precedenti indicatori, supportate dall'osservazione della fascia perifluviale tramite ortofoto storiche degli anni tra il 2000 e il 2012, confrontate con la situazione attuale della vegetazione. Anche in questo caso la classe assegnata è stata prevalentemente la classe B.

3.4 Variazioni morfologiche

V1: Variazioni della configurazione morfologica

Tale indicatore, valutando la modificazione della configurazione morfologica del tratto e il passaggio a un'altra categoria (sinuoso, meandriforme, sinuoso a barre alternate ecc.) dagli anni '50 a oggi, può riflettere un'alterazione nelle portate solide e liquide. Come da linee guida, tale indicatore è stato valutato per alcuni tratti del Liri-Garigliano 3 e del Liri-Garigliano 4, il cui alveo supera un'ampiezza di 30 metri; i tratti, sono stati classificati in classe A. Per la classificazione sono state utilizzate ortofoto IGM relative agli anni '50 del secolo scorso.

V2: Variazioni di larghezza e V3: Variazioni altimetriche

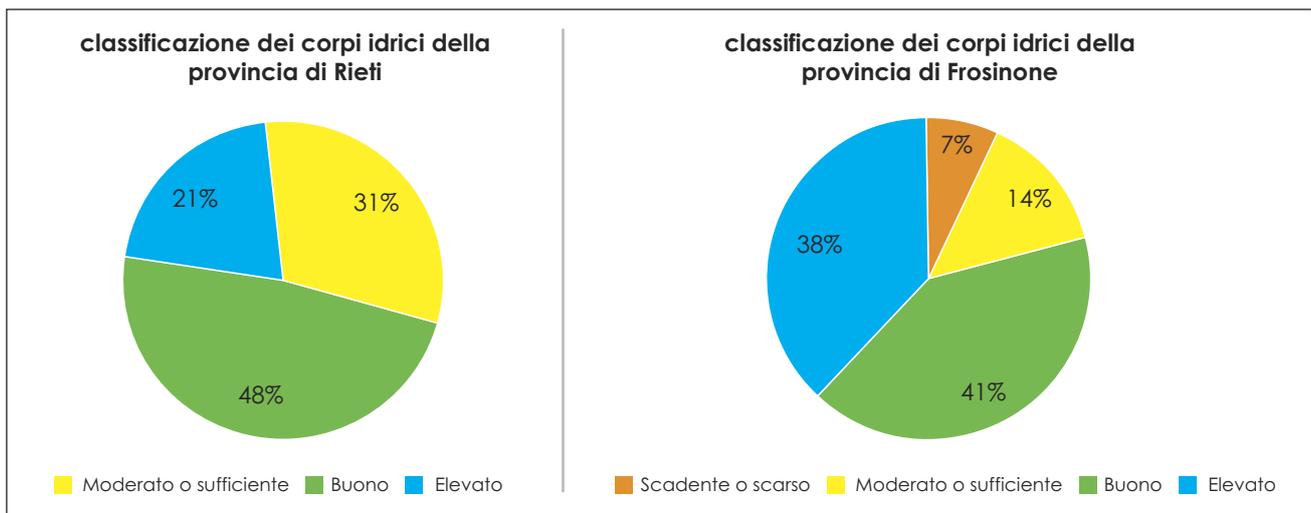
4. CLASSIFICAZIONE DELLO STATO MORFOLOGICO ATTUALE E INDICE IQM

Tali indicatori non sono stati valutati per mancanza di informazioni accurate; saranno oggetto di analisi in fase di successivi approfondimenti.

I risultati della classificazione dello stato morfologico attuale ottenuti tramite la compilazione delle schede sono riportati nelle tabelle seguenti e nelle cartografie allegate.

I valori di IQM ottenuti per ogni **tratto** delle due province sono stati calcolati automaticamente tramite le schede fornite dall'ISPRA e sono espressi in termini di *Environmental Quality Ratio (EQR)*, dove il valore 1 indica l'assenza di alterazioni e 0 la presenza di forti alterazioni (confronta tavole 1 A e 1 B dell'allegato 1 – Cartografie). I dati ottenuti dalla valutazione dei tratti sono stati mediati a livello di **corpo idrico** per ottenere la valutazione finale riportata in formato grafico nell'allegato 1 (tavole 2 A e 2 B) e nelle tabelle a seguire 4 e 5.

I valori di IQMmed (valore medio) evidenziano la presenza di corpi idrici classificati prevalentemente in stato **buono** sia in provincia di Rieti (48%) sia in provincia di Frosinone (41%); mentre lo stato **elevato**, che caratterizza principalmente i corpi idrici in ambito montano, è stato ottenuto nel 21% dei casi per la provincia di Rieti e 38% per la provincia di Frosinone. Lo stato più basso rilevato in provincia di Rieti



è lo stato **moderato**, per il 31% dei corpi idrici; mentre per la provincia di Frosinone il più basso è lo stato **scadente** riscontrato nel 7% dei casi, in particolare sui due corpi idrici torrente Alabro 1 e Alabro 2 (vedi le seguenti figura 8 e tabelle 4 e 5).

Figura 8 – Distribuzione percentuale delle classificazioni IQM nelle province di Rieti e Frosinone

Corpo Idrico	Unità fisiografica	Valore IQM medio	Classe
Fiume Velino 1	Montano	0,95	Elevato
Fiume Velino 2	Montano	0,75	Buono
Fiume Velino 3	Collinare/montano	0,55	Moderato o sufficiente
Fiume Velino 4	Collinare	0,69	Moderato o sufficiente
Fiume Ratto 1	Montano	0,79	Buono
Fiume Peschiera	Collinare/Montano	0,62	Moderato o sufficiente
Canale S. Susanna	Collinare	0,51	Moderato o sufficiente
Fiume Tronto 1	Montano	0,86	Elevato
Fiume Tronto 2	Montano	0,80	Buono
Fosso Corno 1	Montano	0,64	Moderato o sufficiente
Fosso Corno 2	Montano	0,64	Moderato o sufficiente
Fosso Vorga 1	Montano	0,89	Elevato
Fiume Salto 1	Collinare/Montano	0,84	Buono
Fiume Salto 2	Collinare/Montano	0,65	Moderato o sufficiente
Fiume Turano 1	Collinare/Montano	0,85	Elevato
Fiume Turano 2	Collinare/Montano	0,72	Buono
Fiume Turano 3	Collinare	0,68	Moderato o sufficiente
Torrente Canera	Collinare/Montano	0,78	Buono
Fosso Corese 1	Collinare/Montano	0,89	Elevato
Fosso Corese 2	Collinare	0,84	Buono
Fosso Corese 3	Pianura	0,73	Buono
Torrente Farfa 1	Collinare/Montano	0,89	Elevato
Torrente Farfa 2	Collinare	0,80	Buono
Torrente Farfa 3	Pianura	0,67	Moderato o sufficiente
Torrente Farfa 4	Pianura	0,80	Buono
Fosso Montenero	Collinare/Montano	0,83	Buono
Torrente AIA 1	Collinare/Montano	0,75	Buono
Torrente AIA 2	Collinare	0,76	Buono
Torrente AIA 3	Pianura	0,74	Buono

Tabella 4 – Indice IQM e classificazione dei corpi idrici della provincia di Rieti

Corpo Idrico	Unità Fisiografica	Valore IQM medio	Classe
Fiume Melfa 1	montuosa	0,97	Elevato
Fiume Melfa 2	collinare-montuosa	0,64	Moderato o Sufficiente
Fiume Melfa 3	pianura	0,78	Buono
Fiume Mollarino 1	montuosa	1,00	Elevato
Fiume Mollarino 2	collinare-montuosa	0,77	Buono
Rio Nero 1	collinare-montuosa	0,89	Elevato
Fiume Rapido 1	collinare-montuosa	0,75	Buono
Fiume Rapido 2	collinare-montuosa	0,60	Moderato o Sufficiente
Fiume Gari 1	pianura	0,81	Buono
Fiume Gari 2	pianura	0,85	Elevato
Fosso Forma S.Oliva 1	pianura	0,84	Buono
Forma Quesa 1	pianura	0,72	Buono
Fiume Fibreno 1	pianura	0,87	Elevato
Fiume Fibreno 2	pianura	0,64	Moderato o Sufficiente
Fiume Liri-Garigliano 1	pianura	0,52	Moderato o Sufficiente
Fiume Liri-Garigliano 2	pianura	0,75	Buono
Fiume Liri-Garigliano 3	pianura	0,71	Buono
Fiume Liri-Garigliano 4	pianura	0,86	Elevato
Torrente Capofiume 1	montuosa	1,00	Elevato
Torrente Capofiume 2	montuosa	0,94	Elevato
Fiume Cosa 1	montuosa	1,00	Elevato
Fiume Cosa 2	collinare-montuosa	0,84	Buono
Fiume Cosa 3	pianura	0,73	Buono
Fiume Sacco 4	pianura	0,74	Buono
Fiume Sacco 5	pianura	0,72	Buono
Torrente Alabro 1	pianura	0,3	Scadente o scarso
Torrente Alabro 2	pianura	0,315	Scadente o scarso
Fiume Aniene 1	montuosa	0,99	Elevato
Aniene 2	collinare-montuosa	0,86	Elevato

Tabella 5 – Indice IQM e classificazione dei corpi idrici della provincia di Frosinone

4.1 La valutazione dell'indice IQM per i corpi idrici della provincia di Rieti

Il fiume Velino 1, con un indice IQM=0,95, è stato classificato in stato elevato come buona parte dei corpi idrici in ambito montano. È un tratto a elevata naturalità, interessato da pochissime opere, costituite da alcuni attraversamenti nei pressi di Città Reale.

Il fiume Velino 2 è considerato di buon livello, IQM=0,75, interessato da poche alterazioni, principalmente nei tratti iniziali. Nei tratti finali, la presenza di opere quali arginature, briglie e una diga determina una variazione nello stato di qualità idromorfologica.

Il fiume Velino 3 è classificato in stato moderato, IQM=0,54, a causa delle discontinuità nei tratti a monte (arginature, briglie, dighe), pur mantenendosi con naturale decorso nei tratti confinati. Nei tratti più a valle, compresi tra Antrodoco e Città Reale, e in corrispondenza di Rieti, rettifiche, sbarramenti, arginature, modifiche del fondo, dighe e scolmatori incidono sulle portate e sullo stato di qualità idromorfologica del corpo idrico.

Il fiume Velino 4 risulta in stato moderato, IQM=0,69, per la presenza di canali e alcune arginature, pur essendo caratterizzato da tratti in buono stato di qualità in corrispondenza della riserva naturale dei laghi Lungo e Ripasottile.

Il fiume Ratto 1, affluente del Velino, risulta in stato buono, IQM=0,79. I tratti iniziali si caratterizzano per l'elevata naturalità, al netto di lievi modificazioni in corrispondenza di Borbona che però non incidono sullo stato di qualità. L'unica opera che incide, soprattutto sulle portate solide e liquide, risulta essere la diga posta a monte della confluenza con il fiume Velino 2.

Il fiume Peschiera, caratterizzato da una elevata portata alle sorgenti, è classificato in stato moderato, IQM=0,62, per la presenza di artificialità e opere di regolazione delle portate liquide e solide.

Il canale S. Susanna è un canale che ha subito numerose modificazioni e alterazioni in passato per motivi di bonifica della pianura reatina. Pur mantenendo condizioni di buona naturalità generale, è classificato in stato moderato, IQM=0,51. Ciò è dovuto principalmente alle di opere di canalizzazione che hanno deviato il corso naturale del fiume (originariamente immissario nei laghi Lungo e Ripasottile).

Il fiume Tronto 1 presenta un'elevata naturalità, IQM=0,86, al netto di un'unica opera di regimazione che incide sul flusso delle portate liquide e solide.

Il fiume Tronto 2 è classificato in stato buono, IQM=0,80. I tratti iniziali si presentano a elevata naturalità nonostante la presenza di alcune opere. I tratti compresi tra Amatrice e Accumuli, oltre a ricevere diversi apporti idrici da importanti torrenti e affluenti (es. torrente Pescara, diga Scandarello) e pur presentando alcune artificialità soprattutto nella zona di Accumuli, si mantengono in stato di buona naturalità.

Il fosso Corno 1 è classificato in stato moderato, IQM=0,64. Già in ambito montano, il corpo idrico risente della presenza diffusa di opere trasversali, quali traverse e briglie di contenimento. In relazione alle portate liquide, il tratto risulta intermittente per quasi tutto l'anno.

Il fosso Corno 2 è classificato in stato moderato, IQM=0,64. Come per il Corno 1, risente della presenza di molte opere trasversali. Nei tratti più a valle, che solcano la pianura intermontana di Leonessa, pur mantenendo uno stato di qualità moderato, il corpo idrico riprende uno stato di maggior naturalità, seppure in secca per la maggior parte dell'anno.

Il fosso Vorga si presenta con un elevato livello di qualità, IQM=0,89. È un tratto montano caratterizzato da una scarsa presenza di opere ed elevata naturalità, a eccezione di alcuni attraversamenti nei pressi di Leonessa e verso il confine con la regione Umbria.

Il fiume Salto 1 è classificato in stato buono, IQM=0,84. I tratti iniziali presentano buona naturalità nonostante l'ampiezza ristretta della fascia di vegetazione ripariale. In corrispondenza di Grotti, alcune artificialità comportano una variazione dello stato di qualità idromorfologica che più a valle ritorna in stato elevato, nei tratti confinati a monte dell'immissione nel lago del Salto.

Il fiume Salto 2 è classificato in stato moderato, IQM=0,65. La repentina variazione nello stato di qualità idromorfologica tra i due corpi idrici, Salto 1 e Salto 2 è legata essenzialmente alla presenza della diga che, formando l'invaso artificiale del lago del Salto, altera il regime naturale delle portate liquide e solide. Nei tratti successivi, caratterizzati da scarsa artificialità, il fiume Salto 2 riacquista una certa naturalità. A monte della confluenza con il Velino, il fiume risente delle condizioni di spinta artificialità dovute alla presenza di argini cementati e canalizzazioni.

Il fiume Turano 1 è classificato in stato elevato, IQM=0,89. I tratti iniziali, provenienti dalla pianura montana abruzzese, presentano elevata naturalità e una buona funzionalità fluviale. A monte dell'immissione nel lago del Turano, una lieve variazione dello stato di qualità è legata a una diminuzione della funzionalità della fascia ripariale.

Il fiume Turano 2 è classificato in buono stato di qualità, IQM=0,72. Nel tratto iniziale il corpo idrico risente della presenza della diga che forma l'invaso artificiale del lago del Turano e altera le portate liquide e solide naturali del fiume. Ciò nonostante, anche in relazione alle condizioni di confinamento dei tratti successivi, il corpo idrico mantiene una buona funzionalità morfologica dovuta alla fascia ripariale e una bassa artificialità.

Il fiume Turano 3 è classificato in stato moderato, IQM=0,68. I tratti iniziali, prima dell'immissione nella pianura reatina, sono caratterizzati dalla presenza di arginature e canalizzazioni e da una scarsa copertura della vegetazione ripariale. La condizione migliora dopo la confluenza del torrente Canera dove il fiume acquista una maggiore portata e una migliore funzionalità.

Il torrente Canera si presenta con un buon livello di qualità, IQM=0,78. Il tratto iniziale è caratterizzato da un'elevata qualità sia morfologica che funzionale, con presenza di poche artificialità. I tratti successivi, in corrispondenza della pianura reatina, risultano in buona qualità in termini di funzionalità, pur presentando alcuni argini e diverse canalizzazioni.

Il fosso Corese 1 si presenta con un elevato livello di qualità, IQM=0,89. Lievi alterazioni sono dovute a delle arginature e ad alcuni attraversamenti, mentre la fascia ripariale e la funzionalità fluviale risultano essere di buon livello.

Il fosso Corese 2 è classificato in stato buono, IQM=0,84. I tratti presentano un buon livello di naturalità, pur presentando alcune artificialità (arginature e alcuni attraversamenti).

Il fosso Corese 3 è classificato in stato buono, IQM=0,73, pur risentendo della presenza di varie tipologie di opere, quali attraversamenti, arginature e una tombinatura (presso Passo Corese), in particolare prima della confluenza con il Tevere.

Il torrente Farfa 1 è classificato in stato elevato, IQM=0,89. Nel tratto montano presenta scarsa artificialità, al netto di alcune opere quali arginature e attraversamenti. La fascia ripariale e la funzionalità fluviale risultano essere di buon livello.

Il torrente Farfa 2 si presenta con un buon livello di qualità, IQM=0,80. I tratti iniziali sono caratterizzati da uno stato di elevata naturalità e qualità morfologica, mentre una diminuzione dello stato di qualità caratterizza i tratti successivi, per la presenza di alcune opere di regimazione delle portate e di protezione delle sponde. Nei tratti più a valle il corpo idrico riacquista una buona naturalità e funzionalità delle fasce ripariali, in corrispondenza dell'area delle gole del Farfa.

Il torrente Farfa 3 è classificato in stato moderato, IQM=0,67. Lo stato di qualità idromorfologica è le-

gato essenzialmente alla presenza di opere di regimazione delle portate a scopo idroelettrico e arginature.

Il torrente Farfa 4 si presenta con un buon livello di qualità, IQM=0,80. Nonostante la presenza di artificialità nei tratti a monte, il torrente riacquista una certa naturalità in termini di funzionalità.

Il fosso Montenero è classificato in stato buono, IQM=0,83. I tratti iniziali in ambito montano si caratterizzano per l'elevata naturalità mentre i tratti collinari presentano alcune artificialità dovute alla presenza di difese di sponda e alcuni attraversamenti a monte della confluenza con il torrente Farfa 2.

Il torrente Aia 1 è classificato in stato buono, IQM=0,75, presentando una buona naturalità e funzionalità fluviale con bassa presenza di canalizzazioni e opere trasversali.

Il torrente Aia 2 è classificato in stato buono, IQM=0,76, presentando nel complesso una buona funzionalità molto simile al torrente Aia 1.

Il torrente Aia 3 si presenta con un buon livello di qualità, IQM=0,74. Una buona naturalità caratterizza i tratti iniziali, interessati solo dalla presenza di alcune opere, ponti e guadi che non influiscono sulle dinamiche. Nei successivi tratti di pianura, prima della confluenza nel Tevere, la presenza di alcune opere di laminazione delle portate (argini e attraversamenti) e la riduzione della fascia vegetazionale incidono sulla qualità del corpo idrico.

4.2 La valutazione dell'indice IQM per i corpi idrici della provincia di Frosinone

Il fiume Melfa 1 viene classificato in stato elevato, IQM=0,95. Il tratto si presenta a elevata naturalità, caratterizzato dall'assenza di opere antropiche.

Il fiume Melfa 2 è classificato in stato moderato, IQM=0,64. La rapida diminuzione dell'indice di qualità idromorfologica è dovuta alla presenza di opere di presa e invasi artificiali in ambito montano, opere trasversali e arginature presenti nei tratti più a valle, in corrispondenza con la pianura intermontana di Atina.

Il fiume Melfa 3 è classificato in stato buono, IQM=0,78. Il corpo idrico si presenta in buono stato di naturalità, soprattutto in corrispondenza delle gole del Melfa.

Il fiume Mollarino 1 è caratterizzato da uno stato di qualità idromorfologica elevato, IQM=1, caratterizzato dall'assenza di opere.

Il fiume Mollarino 2 è classificato in stato buono, IQM=0,77. I tratti iniziali in ambito montano si presentano in buono stato di naturalità nonostante la presenza di briglie e di un invaso artificiale. I tratti a monte della confluenza con il Melfa presentano un'artificialità più spinta per la presenza di arginature.

Il rio Nero 1 è classificato in stato elevato, IQM=0,89, nonostante la presenza di alcuni attraversamenti e una stretta fascia di vegetazione perifluviale in alcuni tratti.

Il fiume Rapido 1, pur originando dall'invaso artificiale lago Selva, è classificato in stato buono, IQM=0,75, grazie alla buona naturalità delle sponde, al pieno collegamento tra i versanti e il corridoio fluviale e all'assenza di altri elementi di artificialità.

Il fiume Rapido 2 è classificato in stato moderato, IQM=0,60, a causa della presenza di numerose briglie e altre opere trasversali, rettifiche e canalizzazioni che interessano in modo diffuso il corpo idrico, limitando la presenza di piana inondabile e di formazioni vegetali funzionalmente connesse all'alveo.

Il fiume Gari 1, che origina dalle sorgenti del Gari presso Cassino, è classificato in stato buono, IQM=0,81. Il corpo idrico risente dell'artificializzazione tipica dei tratti fluviali urbani, mentre la qualità migliora immediatamente a valle dell'abitato di Cassino.

Il fiume Gari 2 viene classificato in stato elevato, IQM=0,85, presentando una buona naturalità e funzionalità, nonostante una limitata ampiezza della fascia di vegetazione perfluviale.

Il fosso Forma di S. Oliva 1 è classificato in stato buono con IQM=0,85. Il corpo idrico è caratterizzato da un buono stato di naturalità e non raggiunge lo stato elevato solo a causa della scarsa ampiezza delle formazioni vegetali in fascia perfluviale e per la presenza di alcuni attraversamenti.

Il fosso Forma Quesa 1 è classificato in stato buono, IQM=0,72, nonostante la presenza di alcuni attraversamenti, di sponde fissate artificialmente in alcuni tratti e di una ristretta fascia di vegetazione perfluviale.

Il fiume Fibreno 1 è classificato in stato elevato, IQM=0,87, grazie a una buona funzionalità fluviale e alla scarsa artificialità, rappresentata dalla presenza di alcuni attraversamenti.

Il fiume Fibreno 2 è classificato in stato moderato, IQM=0,64. Il corpo idrico risente dell'artificializzazione delle sponde nei tratti più urbani e di alcune canalizzazioni dovute a una piccola centrale idroelettrica nei tratti a monte della confluenza con il Liri-Garigliano 1.

Il fiume Liri-Garigliano 1, proveniente dalla Val Roveto abruzzese, si presenta in stato moderato, IQM=0,52, a causa della presenza di sbarramenti, traverse e piccole dighe a scopo idroelettrico sia a monte del confine con il Lazio ma anche nella pianura di Sora e Isola del Liri. Il corpo idrico risente anche dell'artificialità delle sponde e della presenza di arginature, di numerosi attraversamenti, oltre che di una piana inondabile ristretta e dell'assenza di superfici erodibili, soprattutto in corrispondenza dei tratti urbani di Sora e Isola del Liri.

Il fiume Liri-Garigliano 2 è classificato in stato buono, IQM=0,75, nonostante la presenza della diga dell'invaso artificiale del lago di San Giovanni Incarico a valle del corpo idrico e alcuni tratti a maggior artificializzazione.

Il fiume Liri-Garigliano 3 è classificato anch'esso in stato buono, IQM=0,71. Lo stato di qualità idromorfologica per questo corpo idrico risente della presenza della diga di San Giovanni Incarico, di alcune opere trasversali e di difesa spondale in corrispondenza dell'abitato di Pontecorvo e di una scarsa funzionalità della fascia ripariale.

Il fiume Liri-Garigliano 4 è classificato in stato elevato, IQM=0,86, e presenta la funzionalità tipica dei grandi fiumi di pianura con laghi di meandro e canali secondari, sponde localmente in erosione e abbondantemente vegetate.

Il torrente Capofiume 1 è classificato in stato elevato, IQM=1. Il corpo idrico è caratterizzato da totale assenza di opere ed elevato stato di naturalità.

Il torrente Capofiume 2 è classificato in stato elevato, IQM=0,94. Il corpo idrico è caratterizzato da una elevata naturalità e dall'assenza di opere a eccezione di alcuni attraversamenti.

Il fiume Cosa 1 è classificato in stato elevato, IQM=1, caratterizzato da elevata naturalità e completa assenza di artificialità.

Il fiume Cosa 2 è classificato in stato buono, IQM=0,84, nonostante la presenza di alcuni attraversamenti e di difese spondali che restringono l'ampiezza della piana inondabile, in particolare in alcuni tratti in corrispondenza degli abitati di Guarcino e Alatri.

Il fiume Cosa 3 è classificato in stato buono, IQM=0,73. Nei tratti iniziali è caratterizzato da buona funzionalità fluviale in termini di vegetazione della fascia perfluviale e di ampiezza delle superfici laterali. Nei tratti più a valle, in corrispondenza dell'abitato di Frosinone e fino alla confluenza con il Sacco, il corpo idrico risente dell'artificializzazione dovuta all'area urbana, con numerose opere trasversali e laterali, quali briglie, attraversamenti e arginature che portano a una diminuzione dell'indice di qualità morfologica.

Il fiume Sacco 4 è classificato in stato buono, IQM=0,74. I tratti iniziali si caratterizzano per una buona naturalità delle sponde e della fascia perfluviale, con la presenza di alcune opere trasversali. I tratti in corrispondenza della zona industriale di Ferentino e dell'abitato di Ceccano risentono di una certa artificialità, dovuta alla presenza di briglie e difese spondali, che determina una variazione dello stato di qualità idromorfologica.

Il fiume Sacco 5 è classificato in stato buono, IQM=0,72, presentando limitate alterazioni dovute alla presenza di opere antropiche e buona funzionalità dei processi geomorfologici.

Il torrente Alabro 1 è classificato in stato scadente/scarso, IQM=0,30. Il corpo idrico è fortemente artificializzato e presenta sponde cementate in molti tratti e rivestimenti del fondo.

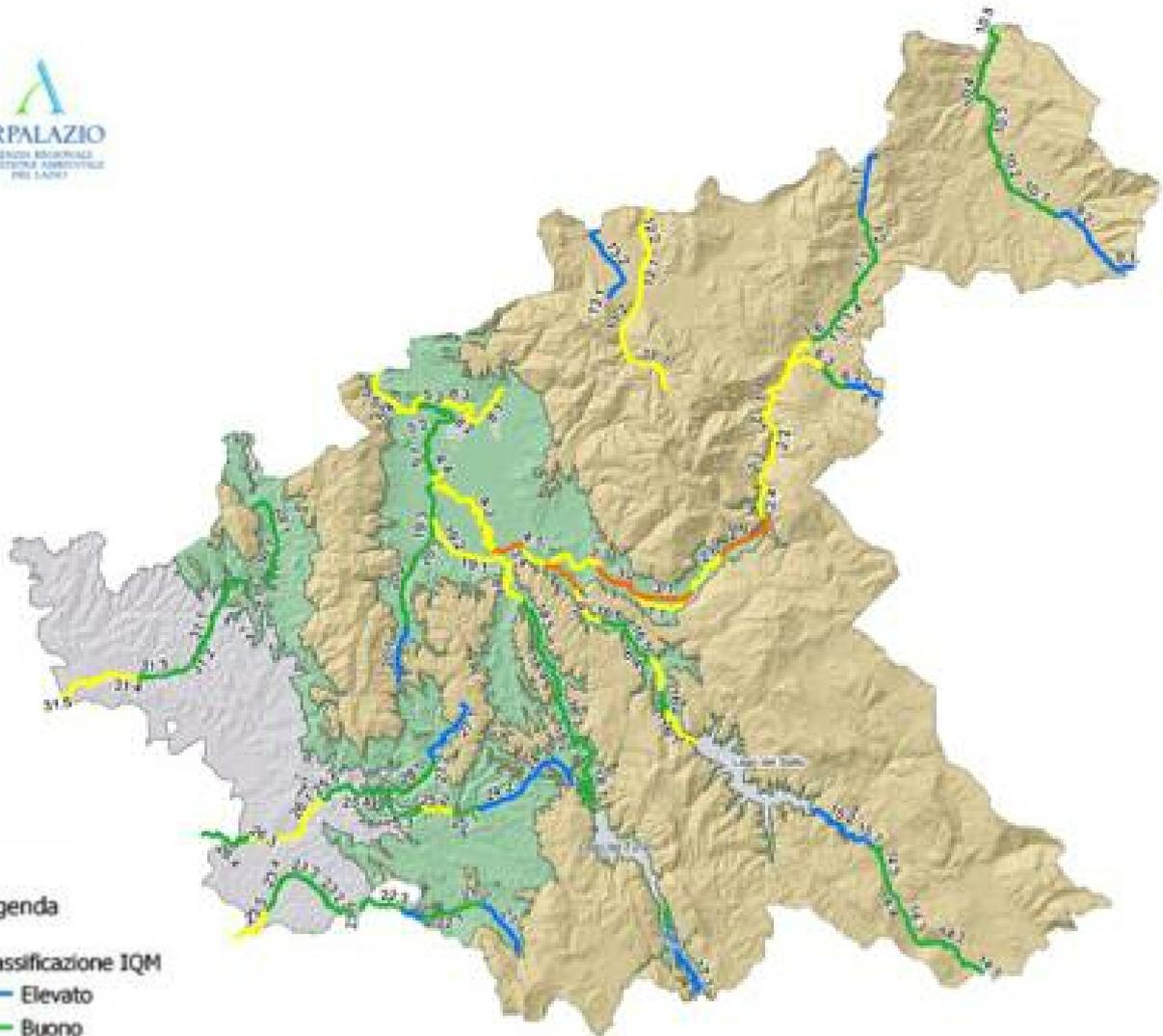
Il torrente Alabro 2 è classificato in stato scadente/scarso, IQM=0,31, a causa della spinta artificialità di sponde e substrato.

Il fiume Aniene 1 è classificato in stato elevato, IQM=0,99, caratterizzato da un buono stato di funzionalità fluviale in termini di collegamento con i versanti e di vegetazione perfluviale.

Il fiume Aniene 2 nei suoi tratti iniziali ricadenti in provincia di Frosinone è classificato in stato elevato, IQM=0,86. Il corpo idrico si presenta in elevato stato di naturalità nonostante la presenza di alcune opere trasversali che potrebbero avere effetti sui tratti a valle.

ALLEGATO 1 – CARTOGRAFIE

1 A – Classificazione in base all'indice IQM dei tratti della provincia di Rieti



Legenda

Classificazione IQM

- Elevato
- Buono
- Moderato
- Scarso

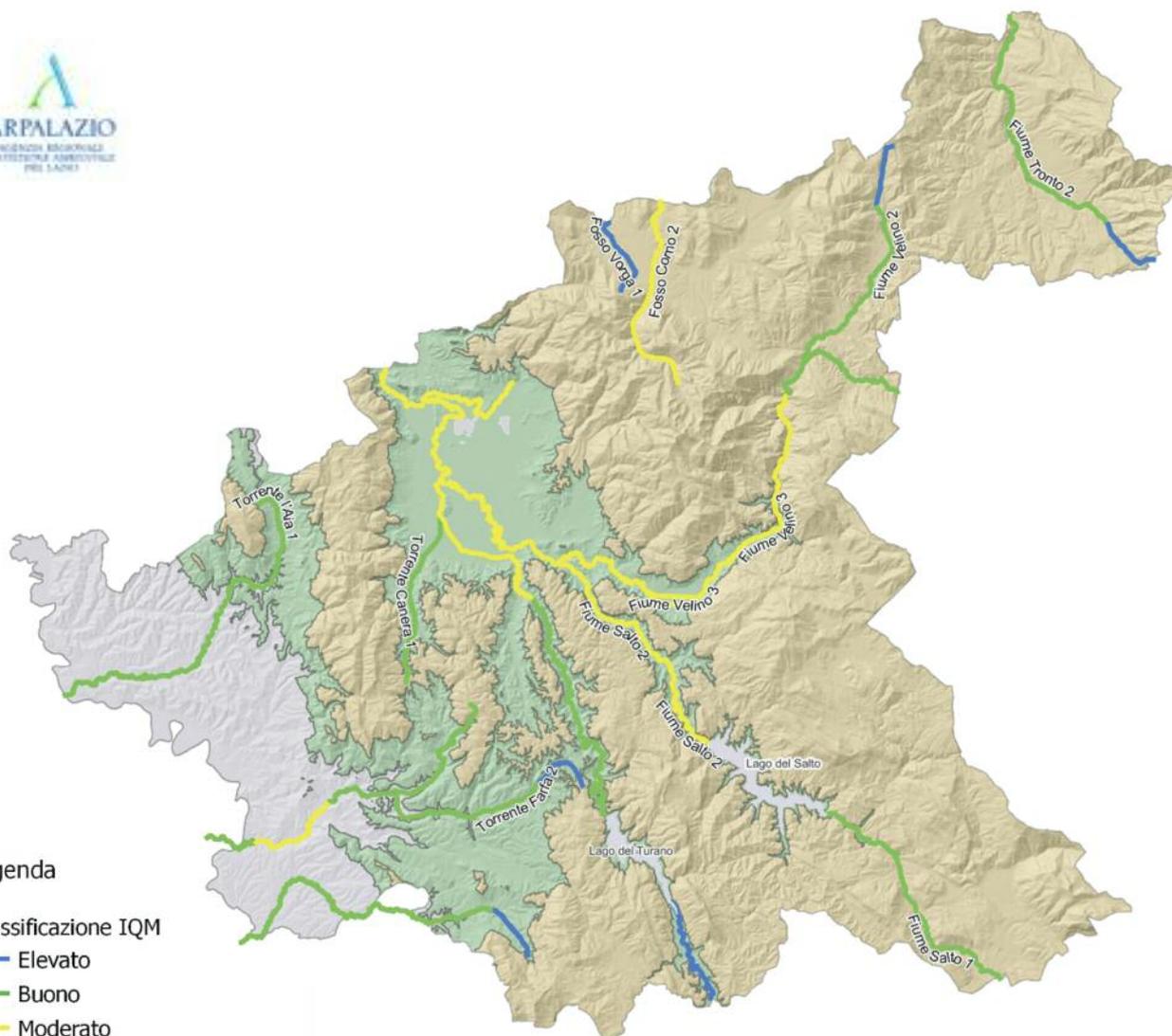
Unità fisiografiche

- unità di pianura
- unità collinare - montuosa
- unità montuosa



0 10 20 km

Tavola 2 A – Classificazione in base all'indice IQM dei corpi idrici della provincia di Rieti



Legenda

Classificazione IQM

- Elevato
- Buono
- Moderato
- Scarso

Unità fisiografiche

- unità di pianura
- unità collinare-montuosa
- unità montuosa

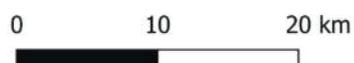


Tavola 1 B – Classificazione in base all'indice IQM dei tratti della provincia di Frosinone

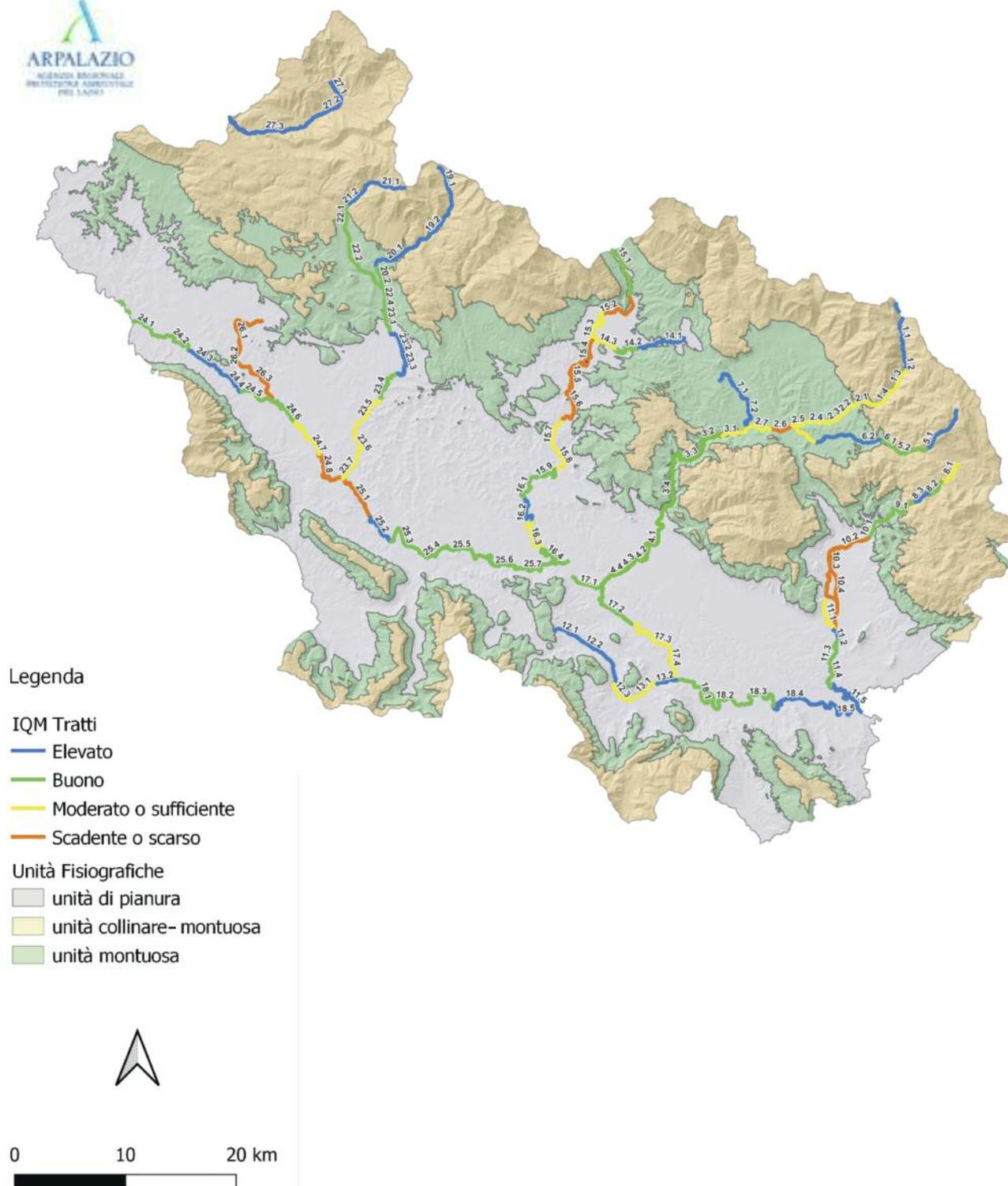
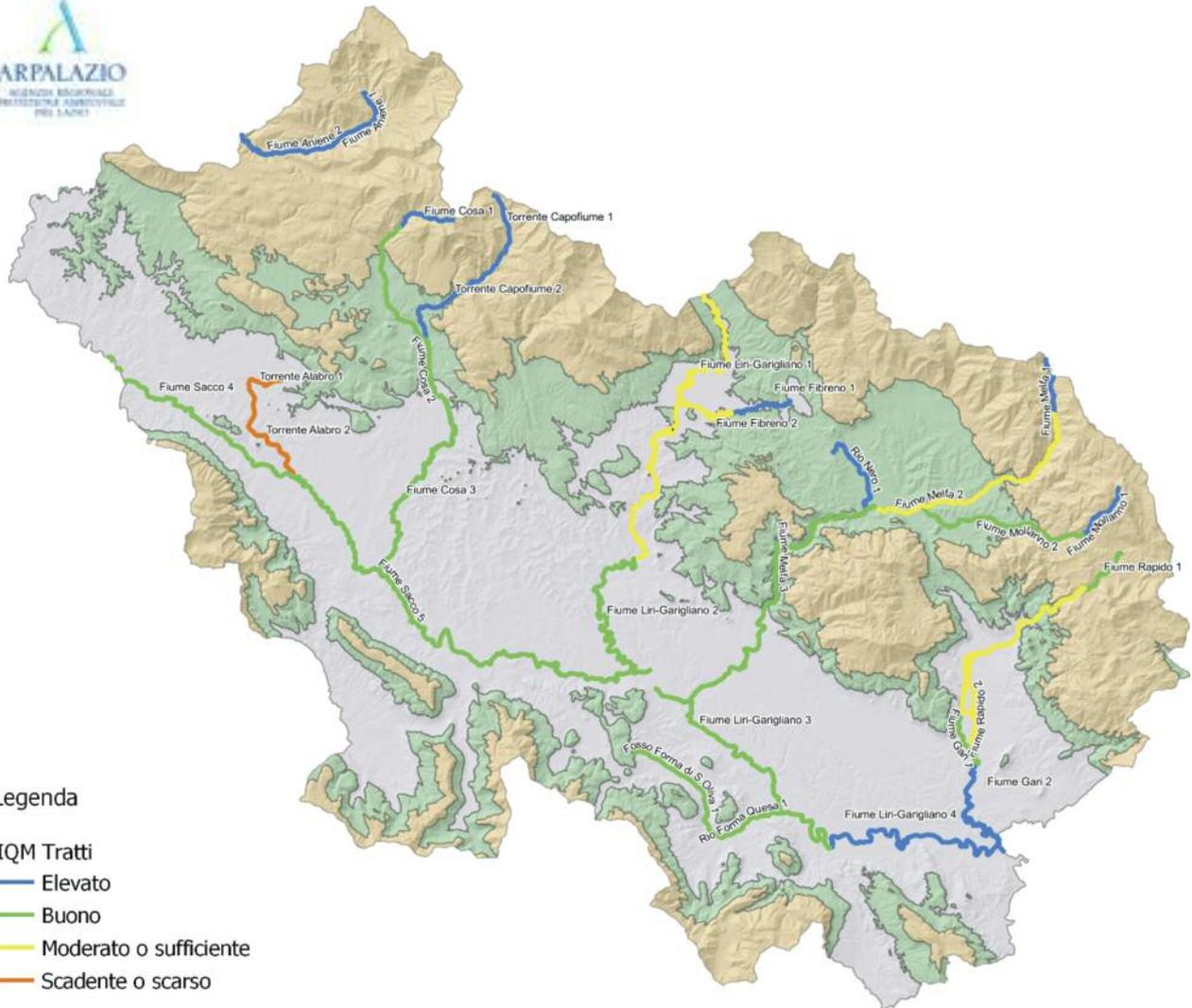


Tavola 2 B – Classificazione in base all'indice IQM dei corpi idrici della provincia di Frosinone



Legenda

IQM Tratti

- Elevato
- Buono
- Moderato o sufficiente
- Scadente o scarso

Unità Fisiografiche

- unità di pianura
- unità collinare-montuosa
- unità montuosa



0 10 20 km



ALLEGATO 2 – TABELLE DI SINTESI DEI PRINCIPALI PARAMETRI PER LA CLASSIFICAZIONE DELL'INDICE IQM

Tabella 1 A - Individuazione dei segmenti per i corpi idrici della provincia di Rieti

Descrizione segmento	ID segmento	Estremità monte	Estremità valle	Unità fisiografica	Lunghezza km	Idrogeologia
Fiume Velino 1 - Fiume Velino 2	1	349716 4724127	342375 4706775	montuoso	24	calcari - dolomie
Fiume Velino 3 - Fiume Peschiera	2	342375 4706775	336876 4693582	collinare	20	flysch - emipelagiti marmose
Fiume Peschiera	3	336876 4693582	324894 4696614	collinare	17	depositi alluvionali
Fiume Velino 4	4	324894 4696614	319112 4701701	collinare	15	depositi alluvionali
Fiume Velino 4	5	319112 4701701	314806 4708622	collinare	15	depositi alluvionali
Fiume Ratto	6	350086 4707086	343762 4709294	montuoso	10,15	flysch - emipelagiti marmose
Fiume Peschiera	7	336141 4692551	332846 4693246	collinare	3,9	depositi alluvionali
Canale S Susanna	8	323528 4707715	317412 4706596	collinare	9,72	depositi alluvionali
Fiume Tronto1 – Fiume Tronto 2	9	367730 4716269	362288 4719932	montuoso	8,05	flysch - emipelagiti marmose
Fiume Tronto 2	10	362288 4719932	357813 4733094	montuoso	18,64	flysch - emipelagiti marmose - depositi alluvionali
Fosso Corno 1 - Fosso Corno 2	11	334954 4707777	333054 4713925	montuoso	8,52	calcari - dolomie
Fosso Corno 2	12	333054 4713925	333741 4720278	montuoso	8,68	depositi alluvionali
Fosso Vorga	13	331046 4714139	330185 4718794	montuoso	6,33	depositi alluvionali
Fiume Salto 1	14	357134 4666462	349544 4675289	montuoso	14,85	depositi alluvionali
Fiume Salto 1 - Lago del Salto	15	349544 4675289	344816 4678105	collinare	6,95	flysch - emipelagiti marmose
Fiume Salto 2	16	337105 4682717	326607 4695174	collinare	21,18	depositi alluvionali - conglomerati
Fiume Turano 1 - Lago Turano	17	337205 4665097	334498 4671733	collinare	9,78	flysch - emipelagiti marmose - depositi alluvionali
Fiume Turano 2 – Fiume Turano 3	18	330121 4677614	323727 4695382	collinare	29,88	depositi alluvionali - conglomerati
Fiume Turano 3	19	323727 4695382	318579 4700998	collinare	9,91	depositi alluvionali
Torrente Canera	20	316239 4687007	318578 4700998	collinare	13,46	calcari - dolomie - depositi alluvionali
Fosso Corese 1- Fosso Corese 2	21	324621 4668074	320553 4670924	collinare	6,81	calcare-dolomie
Fosso Corese 2	22	320553 4670924	313722 4671050	pianura	9,4	calcare-dolomie - depositi alluvionali
Fosso Corese 2 – Fosso Corese 3	23	313722 4671050	304879 4668954	pianura	15,18	depositi alluvionali
Torrente Farfa 1 – Torrente Farfa 2	24	328387 4679820	313722 4671050	collinare	9,29	depositi alluvionali
Torrente Farfa 2	25	313722 4671050	310756 4678570	pianura	15,61	depositi alluvionali

Descrizione segmento	ID segmento	Estremità monte	Estremità valle	Unità fisiografica	Lunghezza km	Idrogeologia
Torrente Farfa 3 – Torrente Farfa 4	26	310756 4678570	302549 4676206	Pianura	9,63	depositi alluvionali
Fosso Montenero	27	320694 4685412	318799 4681363	Collinare	6,84	calcari - dolomie
Fosso Montenero	28	318799 4681363	315388 4679351	Pianura	4,98	depositi alluvionali
Torrente Aia 1	29	306135 4699380	307800 4696275	Collinare	4,8	depositi alluvionali
Torrente Aia 2	30	307800 4696275	303678 4692276	Pianura	9,2	calcari - dolomie - depositi alluvionali
Torrente Aia 3	31	303678 4692276	292754 4686083	Pianura	19,46	depositi alluvionali

Tabella 1 B - Individuazione dei segmenti per i corpi idrici della provincia di Frosinone

Descrizione segmento	ID segmento	Estremità monte	Estremità valle	Unità fisiografica	Lunghezza km	Idrogeologia
Fiume Melfa 1 - Fiume Melfa 2	1	408922 4619052	406110 4611619	montuosa	9868	calcari - dolomie
Fiume Melfa 2	2	406110 4611619	395942 4609647	collinare- montuosa	12501	calcari - dolomie - depositi alluvionali
Fiume Melfa 3	3	395942 4609647	387873 4601864	collinare- montuosa	16370	calcari
Fiume Melfa 3	4	387873 4601864	382612 4595249	pianura	8753	depositi alluvionali
Fiume Mollarino 1 - Fiume Mollarino 2	5	413642 4610991	408372 4607601	montuosa	8201	flysch - emipelagiti marmose
Fiume Mollarino 2	6	408372 4607601	399247 4609665	collinare- montuosa	11536	flysch - emipelagiti marmose
Rio Nero 1	7	392936 4613658	395255 4609383	collinare- montuosa	7497	depositi alluvionali - conglomerati
Fiume Rapido 1 - 2	8	413824 4606276	410116 4602986	montuosa	6628	calcari - dolomie - depositi alluvionali
Fiume Rapido 2	9	410116 4602986	407986 4601820	collinare- montuosa	3407	calcari - dolomie - depositi alluvionali
Fiume Rapido 2	10	407986 4601820	402923 4591682	pianura	21068	depositi alluvionali
Fiume Gari 1 - 2	11	402160 4594280	404955 4584891	pianura	17185	calcari - depositi alluvionali
Fosso Forma di S.Oliva 1	12	378512 4591659	384919 4585540	pianura	10719	depositi alluvionali
Rio Forma Quesa 1	13	384919 4585540	389127 4587325	pianura	5111	depositi alluvionali
Fiume Fibreno 1 - 2	14	389803 4617358	381765 4617174	pianura	12220	depositi alluvionali - conglomerati
Fiume Liri-Garigliano 1 - 2	15	383538 4625057	378440 4605835	pianura	37807	depositi alluvionali
Fiume Liri-Garigliano 2	16	378440 4605835	378534 4597541	pianura	15476	depositi alluvionali
Fiume Liri-Garigliano 3	17	380076 4596359	392698 4584755	pianura	16452	depositi alluvionali
Fiume Liri-Garigliano 3 - 4	18	392698 4584755	404965 4584862	pianura	28290	depositi alluvionali
Torrente Capofiume 1 - Capofiume 2	19	368314 4632364	366982 4626087	montuosa	8298	calcari - depositi alluvionali
Torrente Capofiume 2	20	366982 4626087	363350 4621831	collinare- montuosa	7990	calcari - flysch - emipelagiti marmose
Fiume Cosa 1 - Fiume Cosa 2	21	365287 4630576	360257 4628931	montuosa	6548	calcari - flysch - emipelagiti marmose
Fiume Cosa 2	22	360257 4628931	363599 4620358	collinare- montuosa	10921	flysch - depositi alluvionali
Fiume Cosa 2 - 3	23	363599 4620358	359942 4605053	pianura	24906	flysch - depositi alluvionali
Fiume Sacco 4	24	341563 4618841	359952 4605039	pianura	29841	calcari - depositi alluvionali
Fiume Sacco 5	25	359952 4605039	378533 4597541	pianura	29410	depositi alluvionali
Torrente Alabro 1 - Alabro 2	26	352800 4618866	353682 4611874	pianura	12247	flysch - depositi alluvionali
Fiume Aniene 1 - 2	27	358988 4639786	352282 4635518	montuosa	11078	flysch - depositi alluvionali

Tabella 2 A - Parametri descrittivi dei tratti e valori di IQM per la provincia di Rieti

BACINO	Corpo idrico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}
BACINO VELINO	Fiume Velino 1	1	13SR6_Velino_1_1.1	349716,4724127	348675,4719870	montuosa	4880	C	CS	0,95	0,93	1	elevato	elevato	elevato
	Fiume Velino 2	1	13SS2_Velino 2_1.2	348675,4719870	348302,4715086	montuosa	3432	SC	S	0,79	0,77	0,85	buono	buono	elevato
	Fiume Velino 2	1	13SS2_Velino 2_1.3	348302,4715086	346923,4712599	montuosa	2576	SC	S	0,83	0,82	0,91	buono	buono	elevato
	Fiume Velino 2	1	13SS2_Velino 2_1.4	346923,4712599	345039,4710998	montuosa	3127	SC	S	0,81	0,79	0,89	buono	buono	elevato
	Fiume Velino 2	1	13SS2_Velino 2_1.5	345039,4710998	343610,4709590	montuosa	3070	NC	S	0,78	0,75	0,78	buono	buono	buono
	Fiume Velino 2	1	13SS2_Velino 2_1.6	343610,4709590	343755,4709291	montuosa	2910	SC	S	0,63	0,52	0,81	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Velino 2	1	13SS2_Velino 2_1.7	343755,4709291	342377,4706793	montuosa	3869	C	CS	0,67	0,67	0,76	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Velino 3	2	13SS3_Velino 3_2.1	342377,4706793	342588,4704878	collinare	2507	C	CS	0,51	0,51	0,64	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Fiume Velino 3	2	13SS3_Velino 3_2.2	342588,4704878	342445,4703151	collinare	1826	C	CS	0,54	0,54	0,62	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Fiume Velino 3	2	13SS3_Velino 3_2.3	342445,4703151	341633,4701260	collinare	2219	C	CS	0,69	0,64	0,79	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Velino 3	2	13SS3_Velino 3_2.4	341633,4701260	341972,4698396	collinare	3333	C	CS	0,69	0,64	0,79	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Velino 3	2	13SS3_Velino 3_2.5	341972,4698396	339022,4695919	collinare	4583	SC	S	0,31	0,31	0,46	scadente/scarso	scadente/scarso	scadente/scarso
	Fiume Velino 3	2	13SS3_Velino 3_2.6	339022,4695919	336861,4693587	collinare	3798	SC	S	0,54	0,51	0,7	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Velino 3	3	13SS3_Velino 3_3.1	336861,4693587	332824,4693273	collinare	4481	NC	R	0,39	0,37	0,5	scadente/scarso	scadente/scarso	moderato o sufficiente
	Fiume Velino 3	3	13SS3_Velino 3_3.2	332824,4693273	330382,4695008	collinare	4195	SC	S	0,4	0,4	0,55	scadente/scarso	scadente/scarso	moderato o sufficiente
	Fiume Velino 3	3	13SS3_Velino 3_3.3	330382,4695008	326777,4695354	collinare	5808	SC	S	0,65	0,65	0,78	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
Fiume Velino 3	3	13SS3_Velino 3_3.4	326777,4695354	324895,4696618	collinare	2392	SC	S	0,64	0,64	0,71	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono	

BACINO	Corpo idrico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}
BACINO VELINO	Fiume Velino 3	4	13SS3_Velino 3_4.1	324895,4696618	322737,4696346	collinare	2672	NC	S	0,42	0,42	0,55	scadente/scarso	scadente/scarso	moderato o sufficiente
	Fiume Velino 3	4	13SS3_Velino 3_4.2	322737,4696346	321881,4698326	collinare	4647	NC	M	0,62	0,41	0,79	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Velino 3	4	13SS3_Velino 3_4.3	321881,4698326	320457,4699820	collinare	3940	NC	M	0,6	0,6	0,68	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Fiume Velino 3	4	13SS3_Velino 3_4.4	320457,4699820	319108,4701705	collinare	4671	NC	S	0,63	0,63	0,72	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Velino 4	5	13SS4_Velino 4_5.1	319108,4701705	318389,4704490	pianura collinare	4070	NC	S	0,7	0,64	0,77	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Velino 4	5	13SS4_Velino 4_5.2	318389,4704490	320129,4705511	pianura collinare	2635	NC	S	0,7	0,64	0,77	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Velino 4	5	13SS4_Velino 4_5.3	320129,4705511	317425,4706603	pianura collinare	4264	NC	S	0,7	0,65	0,72	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Velino 4	5	13SS4_Velino 4_5.4	317425,4706603	316258,4706154	pianura collinare	1711	NC	S	0,66	0,63	0,73	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Velino 4	5	13SS4_Velino 4_5.5	316258,4706154	314804,4708623	pianura collinare	3899	SC	S	0,67	0,65	0,74	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Ratto 1	6	13SR6_Ratto_6.1	350865,4707087	347473,4707900	montuosa	3631	C	CS	0,93	0,91	1	elevato	elevato	elevato
	Fiume Ratto 1	6	13SS2_Ratto_6.2	347473,4707900	346094,4709038	montuosa	2275	SC	S	0,79	0,75	0,83	buono	buono	buono
	Fiume Ratto 1	6	13SS2_Ratto_6.3	346094,4709038	343772,4709282	montuosa	3219	SC	S	0,65	0,63	0,71	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Peschiera	7	13SR6_Peschiera_7.1	336154,4692555	332847,4693247	collinare	3893	NC	R	0,62	0,62	0,62	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Canale S. Susanna	8	13SS2_CS Susanna_8.1	323528,4707716	321643,4705368	collinare	3765	SC	S	0,5	0,45	0,61	moderato o sufficiente	scadente/scarso	moderato o sufficiente
	Canale S. Susanna	8	13SS2_CS Susanna_8.2	321643,4705368	319838,4706694	collinare	3238	SC	S	0,51	0,51	0,61	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Canale S. Susanna	8	13SS2_CS Susanna_8.3	319838,4706694	317415,4706616	collinare	2701	SC	R	0,51	0,51	0,62	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente

BACINO	Corpo idico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}	
BACINO TRONTO	Fiume Tronto 1	9	13SR6_Tronto_9.1	367730,4716269	364595,4718708	montuosa	4850	C	CS	0,86	0,75	0,93	elevato	buono	elevato	
	Fiume Tronto 2	9	13SS2_Tronto_9.2	364595,4718708	362287,4719928	montuosa	3198	C	CS	0,85	0,74	0,92	elevato	buono	elevato	
	Fiume Tronto 2	10	13SS2_Tronto_10.1	362287,4719928	359178,4721828	montuosa/ pianura	4073	SC	S	0,7	0,65	0,81	buono	moderato o sufficiente	Buono	
	Fiume Tronto 2	10	13SS2_Tronto_10.2	359178,4721828	357795,4724873	montuosa/ pianura	3807	SC	S	0,81	0,75	0,87	buono	buono	elevato	
	Fiume Tronto 2	10	13SS2_Tronto_10.3	357795,4724873	357469,4728164	montuosa/ pianura	3879	C	CS	0,82	0,75	0,93	buono	buono	elevato	
	Fiume Tronto 2	10	13SS2_Tronto_10.4	357469,4728164	357360,4730744	montuosa	3640	SC	S	0,79	0,69	0,85	buono	moderato o sufficiente	elevato	
BACINO CORNO	Fiume Tronto 2	10	13SS2_Tronto_10.5	357360,4730744	357811,4733097	montuosa	3240	SC	S	0,81	0,74	0,87	buono	buono	elevato	
	Fosso Corno 1	11	13IN7_Corno_11.1	334969,4707777	332048,4710881	montuosa	4977	C	CS	0,64	0,58	0,76	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono	
	Fosso Corno 2	11	13IN7_Corno_11.2	332048,4710881	333054,4713926	montuosa	3540	C	CS	0,56	0,5	0,68	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	
	Fosso Corno 2	12	13IN7_Corno_12.1	333054,4713926	333797,4717292	montuosa/ pianura	3747	SC	S	0,68	0,65	0,76	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono	
	Fosso Corno 2	12	13IN7_Corno_12.2	333797,4717292	333742,4720277	montuosa/ pianura	4930	SC	SBA	S	0,68	0,63	0,75	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fosso Vorgia 1	13	13IN7_Vorgia_13.1	331046,4714149	332032,4715422	montuosa	1752	C	CS	0,93	0,82	1	elevato	buono	elevato	
BACINO SALTO - TURANO	Fosso Vorgia 1	13	13IN7_Vorgia_13.2	332032,4715422	330177,4718803	montuosa/ pianura	4574	SC	R	0,85	0,78	0,92	elevato	buono	elevato	
	Fiume Salto 1	14	13SS3_Salto_1_14.1	357137,4666458	355018,4668296	montuosa	3412	NC	S	0,82	0,77	0,88	buono	buono	elevato	
	Fiume Salto 1	14	13SS3_Salto_1_14.2	355018,4668296	353077,4668483	montuosa	2477	NC	S	0,83	0,77	0,9	buono	buono	elevato	
	Fiume Salto 1	14	13SS3_Salto_1_14.3	353077,4668483	351947,4670150	montuosa	2349	SC	S	0,83	0,73	0,95	buono	buono	elevato	
	Fiume Salto 1	14	13SS3_Salto_1_14.4	351947,4670150	350622,4672322	montuosa	2778	SC	S	0,84	0,76	0,9	buono	buono	elevato	

BACINO	Corpo idrico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}
BACINO SALTO - TURANO	Fiume Salto 1	14	13SS3_Salto 1_14.5	350622,4672322	349544,4675290	montuosa	3833	SC	S	0,83	0,77	0,9	buono	buono	elevato
	Fiume Salto 1	15	13SS3_Salto 1_15.1	349544,4675290	347271,4676849	collinare-montuosa	3698	C	CS	0,91	0,83	0,98	elevato	buono	elevato
	Fiume Salto 1	15	13SS3_Salto 1_15.2	347271,4676849	344815,4678103	collinare-montuosa	3248	C	CS	0,91	0,83	0,98	elevato	buono	elevato
	Fiume Salto 2	16	13SS3_Salto 2_16.1	344815,4678103	335129,4684820	collinare-montuosa	3667	SC	S	0,69	0,59	0,75	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Salto 2	16	13SS3_Salto 2_16.2	335129,4684820	334635,4686528	collinare-montuosa	2880	SC	S	0,77	0,67	0,83	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Salto 2	16	13SS3_Salto 2_16.3	334635,4686528	333672,4688499	collinare-montuosa	2849	NC	S	0,69	0,59	0,77	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Salto 2	16	13SS3_Salto 2_16.4	333672,4688499	332392,4690270	collinare-montuosa	2552	SC	S	0,73	0,69	0,79	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Salto 2	16	13SS3_Salto 2_16.5	332392,4690270	330315,4691337	collinare-montuosa	2906	SC	S	0,69	0,62	0,77	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Salto 2	16	13SS3_Salto 2_16.6	330315,4691337	328691,4693332	collinare-montuosa	2948	SC	S	0,57	0,53	0,63	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Fiume Salto 2	16	13SS3_Salto 2_16.7	328691,4693332	326609,4695181	collinare-montuosa	3373	SC	R	0,43	0,38	0,53	scadente/scarso	scadente/scarso	moderato o sufficiente
	Fiume Turano 1	17	13SS3_Turano 1_17.1	337201,4665097	335956,4667595	collinare-montuosa	4235	SC	S	0,86	0,77	0,95	elevato	buono	elevato
	Fiume Turano 1	17	13SS3_Turano 1_17.2	335956,4667595	335380,4669537	collinare-montuosa	2836	SC	S	0,86	0,76	0,97	elevato	buono	elevato
	Fiume Turano 1	17	13SS3_Turano 1_17.3	335380,4669537	317472,4695784	collinare-montuosa	2707	SC	S	0,83	0,77	0,9	buono	buono	elevato
	Fiume Turano 2	18	13SS3_Turano 2_18.1	330121,4677610	329633,4680280	collinare-montuosa	5560	C	CS	0,7	0,65	0,8	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Turano 2	18	13SS3_Turano 2_18.2	329633,4680280	327480,4686938	collinare-montuosa	5533	SC	S	0,76	0,66	0,82	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Turano 2	18	13SS3_Turano 2_18.3	327480,4686938	327484,4686939	collinare-montuosa	5117	SC	S	0,71	0,64	0,8	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Turano 2	18	13SS3_Turano 2_18.4	327484,4686939	326144,4689892	collinare-montuosa	4197	SC	S	0,71	0,62	0,77	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Turano 2	18	13SS3_Turano 2_18.5	326144,4689892	324833,4692865	collinare-montuosa	4237	SC	S	0,74	0,67	0,83	buono	moderato o sufficiente	buono

BACINO	Corpo idrico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}
BACINO SALTO - TURANO	Fiume Turano 3	18	13SS3_Turano 3_18.6	324833,4692865	323727,4695383	collinare-montuosa	5232	SC	S	0,69	0,59	0,75	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Turano 3	19	13SS3_Turano 3_19.1	323727,4695383	320069,4696110	pianura collinare	4037	NC	S	0,65	0,61	0,77	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Turano 3	19	13SS3_Turano 3_19.2	320069,4696110	318553,4698542	pianura collinare	2914	NC	R	0,68	0,64	0,79	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Turano 3	19	13SS3_Turano 3_19.3	318553,4698542	318580,4700997	pianura collinare	2957	SC	S	0,7	0,63	0,78	buono	moderato o sufficiente	buono
	Torrente Canera	20	13SR6_Canera_20.1	316238,4686998	316893,4691010	collinare-montuosa	4686	SC	S	0,85	0,78	0,95	elevato	buono	elevato
	Torrente Canera	20	13SS2_Canera_20.2	316893,4691010	317472,4695784	collinare-montuosa	5607	SC	S	0,77	0,72	0,88	buono	buono	elevato
	Torrente Canera	20	13SS2_Canera_20.3	317472,4695784	318553,4698542	pianura collinare	3162	NC	R	0,73	0,69	0,85	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fosso Corese 1	21	13IN7_Corese 1_21.1	324626,4668058	322028,4671192	collinare-montuosa	4860	C	CS	0,89	0,8	1	elevato	buono	elevato
	Fosso Corese 2	21	13SS2_Corese 2_21.2	322028,4671192	320554,4670916	collinare-montuosa	1949	SC	S	0,83	0,74	0,9	Buono	buono	elevato
	Fosso Corese 2	22	13SS2_Corese 2_22.1	320554,4670916	318070,4670340	pianura collinare	3192	SC	S	0,83	0,74	0,9	Buono	buono	elevato
Fosso Corese 2	22	13SS2_Corese 2_22.2	318070,4670340	316620,4670986	pianura collinare	2033	SC	S	0,88	0,78	0,94	elevato	buono	elevato	
Fosso Corese 2	22	13SS2_Corese 2_22.3	316620,4670986	314025,4671541	pianura collinare	3326	SC	S	0,84	0,75	0,9	buono	buono	elevato	
Fosso Corese 2	23	13SS2_Corese 2_23.1	314025,4671541	312100,4670676	pianura collinare	3131	SC	S	0,84	0,75	0,9	buono	buono	elevato	
Fosso Corese 2	23	13SS2_Corese 2_23.2	312100,4670676	310125,4672856	pianura collinare	4083	SC	S	0,84	0,75	0,9	buono	buono	elevato	
Fosso Corese 2	23	13SS2_Corese 2_23.3	310125,4672856	307883,4672685	pianura collinare	3429	SC	S	0,81	0,74	0,9	buono	buono	elevato	
Fosso Corese 3	23	14SS3_Corese 3_23.4	307883,4672685	306933,4670653	pianura collinare	2794	NC	S	0,82	0,75	0,9	buono	buono	elevato	
Fosso Corese 3	23	14SS3_Corese 3_23.5	306933,4670653	304879,4668954	pianura collinare	3529	NC	S	0,64	0,63	0,78	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono	
Torrente Farfa 1	24	13SR6_Farfa 1_24.1	328388,4679819	325214,4679905	collinare-montuosa	4960	C	CS	0,89	0,8	1	elevato	Buono	buono	
Torrente Farfa 2	24	13SS2_Farfa 2_24.2	325214,4679905	321960,4678081	collinare-montuosa	4333	C	CS	0,89	0,83	1	elevato	Buono	buono	

BACINO	Corpo idrico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}
BACINO TEVERE MEDIO	Torrente Farfa 2	25	13SS2_Farfa 2_25.1	321960,4678081	320185,4677688	pianura collinare	2030	SC	S	0,79	0,72	0,88	buono	buono	elevato
	Torrente Farfa 2	25	13SS2_Farfa 2_25.2	320185,4677688	317789,4677914	pianura collinare	3338	C	CS	0,68	0,6	0,8	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Torrente Farfa 2	25	13SS2_Farfa 2_25.3	317789,4677914	315388,4679350	pianura collinare	4013	C	CS	0,79	0,68	0,89	buono	moderato o sufficiente	elevato
	Torrente Farfa 2	25	13SS2_Farfa 2_25.4	315388,4679350	312779,4679673	pianura collinare	3230	C	CS	0,82	0,72	0,88	buono	buono	elevato
	Torrente Farfa 2	25	13SS2_Farfa 2_25.5	312779,4679673	310758,4678568	pianura collinare	2957	SC	S	0,82	0,71	0,92	buono	buono	elevato
	Torrente Farfa 3	26	13SS3_Farfa 3_26.1	310758,4678568	309369,4676398	pianura collinare	3162	SC	S	0,64	0,6	0,75	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Torrente Farfa 3	26	13SS3_Farfa 3_26.2	309369,4676398	305911,4675866	pianura collinare	4154	SC	S	0,69	0,64	0,8	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Torrente Farfa 4	26	14SS3_Farfa 4_26.3	305911,4675866	304457,4675534	pianura collinare	2316	C	CS	0,8	0,72	0,92	buono	buono	elevato
	Torrente Farfa 4	26	14SS3_Farfa 4_26.4	304457,4675534	302549,4676206	pianura collinare	2706	SC	S	0,8	0,7	0,86	buono	buono	elevato
	Fosso Montenero	27	13IN7_Montenero_27.1	320689,4685419	319421,4683008	collinare-montuosa	3540	C	CS	0,89	0,8	1	elevato	buono	elevato
	Fosso Montenero	27	13SS2_Montenero_27.2	319421,4683008	318799,4681366	collinare-montuosa	3303	C	CS	0,86	0,8	1	elevato	buono	elevato
	Fosso Montenero	28	13SS2_Montenero_28.1	318799,4681366	315388,4679350	pianura collinare	4978	C	CS	0,73	0,67	0,88	buono	moderato o sufficiente	elevato
	Torrente AIA 1	29	13IN7_Aia 1_29.1	306135,4699380	307800,4696276	collinare-montuosa	4800	C	CS	0,75	0,69	0,9	buono	moderato o sufficiente	elevato
	Torrente AIA 2	30	13IN7_Aia 2_30.1	307800,4696276	305684,4693604	collinare-montuosa	4573	SC	S	0,73	0,7	0,86	buono	buono	elevato
	Torrente AIA 2	30	13IN7_Aia 2_30.2	305684,4693604	303680,4692274	pianura collinare	4630	C	CS	0,79	0,7	0,91	buono	buono	elevato
	Torrente AIA 3	31	11SS3_Aia 3_31.1	303680,4692274	302645,4689699	pianura collinare	3548	SC	S	0,78	0,73	0,89	buono	buono	elevato
	Torrente AIA 3	31	11SS3_Aia 3_31.2	302645,4689699	300977,4687751	pianura collinare	3879	SC	SBA	0,8	0,73	0,88	buono	buono	elevato
	Torrente AIA 3	31	11SS3_Aia 3_31.3	300977,4687751	298072,4687211	pianura	3805	NC	S	0,82	0,73	0,88	buono	buono	elevato
	Torrente AIA 3	31	11SS3_Aia 3_31.4	298072,4687211	295459,4687192	pianura	3998	SC	S	0,62	0,6	0,73	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Torrente AIA 3	31	11SS3_Aia 3_31.5	295459,4687192	292772,4686081	pianura	4228	SC	S	0,69	0,68	0,83	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono

Tabella 2 B - Parametri descrittivi dei tratti e valori di IQM per la provincia di Frosinone

BACINO	Corpo idrico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}
BACINO DEL MELFA	Melfa 1	1	13SS2_Melfa 1_1.1	408922 4619052	408950 4616399	montuosa	2952	C	CS	0,97	0,9	1	elevato	elevato	elevato
	Melfa 2	1	13SS2_Melfa 2_1.2	408950 4616399	409228 4614534	montuosa	2099	SC	W	0,92	0,79	0,96	elevato	buono	elevato
	Melfa 2	1	13SS2_Melfa 2_1.3	409228 4614534	408227 4612860	montuosa	2061	C	CS	0,65	0,52	0,65	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Melfa 2	1	13SS2_Melfa 2_1.4	408227 4612860	406110 4611619	montuosa	2756	C	CS	0,64	0,55	0,64	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Melfa 2	2	13SS2_Melfa 2_2.1	406110 4611619	404517 4611460	collinare-montuosa	1948	SC	S	0,67	0,57	0,79	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Melfa 2	2	13SS2_Melfa 2_2.2	404517 4611460	403612 4610668	collinare-montuosa	1374	NC	S	0,68	0,56	0,82	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Melfa 2	2	13SS2_Melfa 2_2.3	403612 402434	4610668 4609893	collinare-montuosa	1535	NC	R	0,66	0,66	0,81	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Melfa 2	2	13SS2_Melfa 2_2.4	402434 4609893	400429 4610037	collinare-montuosa	2337	NC	S	0,68	0,54	0,79	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Melfa 2	2	13SS2_Melfa 2_2.5	400429 4610037	399296 4609711	collinare-montuosa	1429	NC	S	0,69	0,42	0,69	moderato o sufficiente	scadente o scarso	moderato o sufficiente
	Melfa 2	2	13SS2_Melfa 2_2.6	399296 4609711	397307 4609333	collinare-montuosa	2193	NC	R	0,32	0,1	0,27	scadente o scarso	pessimo o cattivo	pessimo o cattivo
	Melfa 2	2	13SS2_Melfa 2_2.7	397307 4609333	395942 4609647	collinare-montuosa	1685	NC	SBA	0,58	0,4	0,67	moderato o sufficiente	scadente o scarso	moderato o sufficiente
	Melfa 3	3	13SS3_Melfa 3_3.1	395942 4609647	393176 4608787	collinare-montuosa	3467	NC	SBA	0,5	0,26	0,5	moderato o sufficiente	pessimo o cattivo	moderato o sufficiente
	Melfa 3	3	13SS3_Melfa 3_3.2	393176 4608787	391353 4608363	collinare-montuosa	2243	SC	SBA	0,82	0,69	0,82	buono	moderato o sufficiente	buono
	Melfa 3	3	13SS3_Melfa 3_3.3	391353 4608363	388893 4606950	collinare-montuosa	4655	C	CS	0,84	0,73	0,84	buono	buono	buono
	Melfa 3	3	13SS3_Melfa 3_3.4	388893 4606950	387873 4601864	collinare-montuosa	6005	C	CS	0,81	0,7	0,81	buono	buono	buono
	Melfa 3	4	13SS3_Melfa 3_4.1	387873 4601864	386703 4598895	pianura	1710	NC	SBA	0,8	0,56	0,8	buono	moderato o sufficiente	buono
	Melfa 3	4	13SS3_Melfa 3_4.2	386703 4598895	385712 4597901	pianura	2081	C	SBA	0,81	0,7	0,81	buono	buono	buono

BACINO	Corpo idrico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}
BACINO DEL MELFA	Melfa 3	4	13SS3_Melfa 3_4.3	385712 4597901	384870 4597218	pianura	1278	SC	S	0,76	0,61	0,76	buono	moderato o sufficiente	buono
	Melfa 3	4	13SS3_Melfa 3_4.4	384870 4597218	383440 4596574	pianura	1878	NC	S	0,84	0,69	0,84	buono	moderato o sufficiente	buono
	Melfa 3	4	13SS3_Melfa 3_4.5	383440 4596574	382612 4595249	pianura	1806	NC	S	0,8	0,64	0,83	buono	moderato o sufficiente	buono
	Mollarino 1	5	13SS1 Mollarino_1_5.1	413642 4610991	411019 4607569	montuosa	4947	C	CS	1	1	1	elevato	elevato	elevato
	Mollarino 2	5	13SS2 Mollarino_2_5.2	411019 4607569	408370 4607605	montuosa	3254	C	CS	0,76	0,65	0,9	buono	moderato o sufficiente	elevato
	Mollarino 2	6	13SS2 Mollarino_2_6.1	408370 4607605	406913 4608445	collinare- montuosa	1834	NC	W	0,78	0,79	0,96	buono	buono	elevato
	Mollarino 2	6	13SS2 Mollarino_2_6.2	406913 4608445	401182 4608260	collinare- montuosa	6965	NC	W	0,86	0,84	0,96	elevato	buono	elevato
	Mollarino 2	6	13SS2 Mollarino_2_6.3	401182 4608260	399247 4609665	collinare- montuosa	2737	NC	SBA	0,68	0,68	0,73	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Rio Nero 1	7	13IN7_Rio Nero_1_7.1	392937 4613658	394960 4612072	collinare- montuosa	3912	NC	R	0,93	0,85	0,97	elevato	buono	elevato
	Rio Nero 1	7	13IN7_Rio Nero_1_7.2	394960 4612072	395248 4609415	collinare- montuosa	3585	NC	S	0,85	0,76	0,94	elevato	buono	elevato
LIRI-GARIGLIANO	Rapido 1	8	13SR1_Rapido_1_8.1	413824 4606276	412325 4604759	montuosa	2780	SC	R	0,66	0,66	0,73	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Rapido 1	8	13SR1_Rapido_1_8.2	412325 4604759	411178 4603706	montuosa	2176	C	CS	0,83	0,74	0,83	buono	buono	buono
	Rapido 2	8	13SS3 Rapido_2_8.3	411178 4603706	410116 4602986	montuosa	1672	C	CS	0,86	0,78	0,86	elevato	buono	elevato
	Rapido 2	9	13SS3 Rapido_2_9.1	410116 4602986	408002 4601834	collinare- montuosa	3407	C	CS	0,82	0,74	0,86	buono	buono	elevato
	Rapido 2	10	13SS3 Rapido_2_10.1	407986 4601820	405873 459785	pianura	3859	C	CS	0,78	0,67	0,85	buono	buono	elevato
	Rapido 2	10	13SS3 Rapido_2_10.2	405873 459785	402661 4597019	pianura	2775	NC	R	0,4	0,35	0,58	scadente o scarso	scadente o scarso	moderato o sufficiente
	Rapido 2	10	13SS3 Rapido_2_10.3	402661 4597019	403507 4598999	pianura	4959	NC	R	0,47	0,3	0,53	scadente o scarso	scadente o scarso	moderato o sufficiente
	Rapido 2	10	13SS3 Rapido_2_10.4	403507 4598999	403145 4594334	pianura	6636	NC	R	0,42	0,32	0,51	scadente o scarso	scadente o scarso	moderato o sufficiente
	Rapido 2	10	13SS3 Rapido_2_10.5	403145 4594334	403062 4593053	pianura	2839	NC	R	0,43	0,33	0,49	scadente o scarso	scadente o scarso	scadente o scarso

BACINO	Corpo idrico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}	
LIRI-GARIGLIANO	Gari 1	11	13SR6_Gari_1_11.1	4594286 402153	402909 4591696	pianura	3397	NC	R	0,68	0,67	0,73	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono	
	Gari 1	11	13SR6_Gari_1_11.2	402909 4591696	403195 4590677	pianura	1578	NC	R	0,94	0,83	0,94	elevato	buono	elevato	
	Gari 2	11	13SS2_Gari_2_11.3	403195 4590677	402534 4588911	pianura	2438	NC	R	0,81	0,73	0,83	buono	buono	elevato	
	Gari 2	11	13SS2_Gari_2_11.4	402534 4588911	402556 4586711	pianura	3613	NC	M	0,82	0,73	0,85	buono	buono	buono	
	Gari 2	11	13SS2_Gari_2_11.5	402556 4586711	404956 4584892	pianura	6159	NC	M	0,91	0,86	0,93	elevato	elevato	elevato	
	Fosso Forma S.Oliva	12	15IN7_S.Oliva_1_12.1	378514 4591660	380579 4590957	pianura	2433	NC	R	0,94	0,94	0,96	elevato	elevato	elevato	
	Fosso Forma S.Oliva	12	15IN7_S.Oliva_1_12.2	380579 4590957	383680 4586941	pianura	6014	NC	M	0,94	0,94	0,96	elevato	elevato	elevato	
	Fosso Forma S.Oliva	12	15IN7_S.Oliva_1_12.3	383680 4586941	384915 4585537	pianura	2272	NC	R	0,64	0,56	0,68	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	
	Forma Quesa	13	13SS1_Forma Quesa_1_13.1	384915 4585537	387459 4586993	pianura	3196	NC	NC	CS	0,56	0,4	0,57	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Forma Quesa	13	13SS1_Forma Quesa_1_13.2	387459 4586993	389127 4587325	pianura	1915	NC	NC	S	0,88	0,77	0,94	elevato	buono	elevato
	Fiume Fibreno 1	14	13AS6_Fibreno_1_14.1	389807 4617358	385870 4616580	pianura	4753	NC	NC	S	0,87	0,73	0,89	elevato	buono	elevato
	Fiume Fibreno 2	14	13AS6_Fibreno_2_14.2	385870 4616580	384572 4616136	pianura	4463	NC	NC	M	0,74	0,59	0,8	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fibreno 2	14	13SS2_Fibreno_2_14.3	384572 4616136	381772 4617171	pianura	3004	NC	NC	R	0,53	0,38	0,6	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Liri-Garigliano 1	15	13SS3_Liri-Garigliano_1_15.1	383539 4625054	384594 4623083	pianura	5960	NC	NC	S	0,83	0,72	0,86	buono	buono	elevato
	Liri-Garigliano 1	15	13SS3_Liri-Garigliano_1_15.2	384594 4623083	382631 4623083	pianura	4411	NC	NC	S	0,44	0,38	0,47	scadente o scarso	scadente o scarso	scadente o scarso
	Liri-Garigliano 1	15	13SS3_Liri-Garigliano_1_15.3	382631 4623083	381718 4617391	pianura	4557	NC	NC	M	0,54	0,54	0,61	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Liri-Garigliano 1	15	13SS3_Liri-Garigliano_1_15.4	381718 4617391	381377 4615275	pianura	2194	NC	NC	S	0,44	0,39	0,51	scadente o scarso	scadente o scarso	moderato o sufficiente
	Liri-Garigliano 1	15	13SS3_Liri-Garigliano_1_15.5	381377 4615275	379872 4613185	pianura	5423	NC	NC	M	0,3	0,59	0,75	scadente o scarso	scadente o scarso	scadente o scarso
	Liri-Garigliano 1	15	13SS3_Liri-Garigliano_1_15.6	379872 4613185	379176 4610286	pianura	5026	NC	NC	M	0,33	0,29	0,45	scadente o scarso	scadente o scarso	scadente o scarso

BACINO	Corpo idrico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}	
LIRI-GARIGLIANO	Liri-Garigliano ₁	15	13SS3_Liri-Garigliano_1_15.7	379176 4610286	378598 4607591	pianura	3473	NC	R	0,61	0,49	0,64	moderato o sufficiente	scadente o scarso	moderato o sufficiente	
	Liri-Garigliano ₁	15	13SS3_Liri-Garigliano_1_15.8	378598 4607591	378444 4605836	pianura	3013	NC	S	0,68	0,6	0,76	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono	
	Liri-Garigliano ₂	15	13SS4_Liri-Garigliano_2_15.9	378444 4605836	376660 4607576	pianura	3750	NC	M	0,75	0,68	0,82	buono	moderato o sufficiente	buono	
	Liri-Garigliano ₂	16	13SS4_Liri-Garigliano_2_16.1	376660 4607576	375878 4603172	pianura	2966	NC	S	0,83	0,8	0,89	buono	buono	elevato	
	Liri-Garigliano ₂	16	13SS4_Liri-Garigliano_2_16.2	375878 4603172	376492 4601140	pianura	3707	NC	S	0,87	0,77	0,9	elevato	buono	elevato	
	Liri-Garigliano ₂	16	13SS4_Liri-Garigliano_2_16.3	376492 4601140	377389 4598836	pianura	5399	NC	M	0,58	0,49	0,62	moderato o sufficiente	scadente o scarso	moderato o sufficiente	
	Liri-Garigliano ₂	16	13SS4_Liri-Garigliano_2_16.4	377389 4598836	378534 4597542	pianura	3404	NC	M	0,73	0,64	0,77	buono	moderato o sufficiente	buono	
	Liri-Garigliano ₃	17	13SS4_Liri-Garigliano_3_17.1	380114 4596323	382609 4595249	pianura	2989	NC	R	0,71	0,62	0,77	buono	moderato o sufficiente	buono	
	Liri-Garigliano ₃	17	13SS4_Liri-Garigliano_3_17.2	382609 4595249	385494 4592183	pianura	5171	NC	R	0,76	0,65	0,82	buono	moderato o sufficiente	buono	
	Liri-Garigliano ₃	17	13SS4_Liri-Garigliano_3_17.3	385494 4592183	388375 4590400	pianura	4913	NC	S	0,62	0,53	0,72	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono	
	Liri-Garigliano ₃	17	13SS4_Liri-Garigliano_3_17.4	388375 4590400	389115 4587305	pianura	3379	NC	R	0,63	0,53	0,67	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	
	Liri-Garigliano ₃	18	13SS4_Liri-Garigliano_3_18.1	389115 4587305	392701 4584757	pianura	7537	NC	M	0,84	0,72	0,85	buono	buono	buono	
	Liri-Garigliano ₄	18	13SS4_Liri-Garigliano_4_18.2	392701 4584757	395253 4595209	pianura	3818	NC	M	0,83	0,73	0,81	buono	buono	buono	
	Liri-Garigliano ₄	18	13SS4_Liri-Garigliano_4_18.3	395253 4595209	397590 4585050	pianura	4801	NC	M	0,83	0,73	0,81	buono	buono	buono	
	Liri-Garigliano ₄	18	13SS4_Liri-Garigliano_4_18.4	397590 4585050	401908 4585306	pianura	6282	NC	S	0,89	0,79	0,89	elevato	buono	elevato	
	Liri-Garigliano ₄	18	13SS4_Liri-Garigliano_4_18.5	401908 4585306	404948 4584881	pianura	5852	NC	M	0,89	0,79	0,89	elevato	buono	elevato	
	Torrente Capofiume 1		19	13SS2_Torrente Capofiume_1_19.1	368314 4632363	366982 4626087	montuosa	4847	C	CS	1	1	1	elevato	elevato	elevato

BACINO	Corpo idrico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}
SACCO	Torrente Capofiume 1	19	13SS2_Torrente Capofiume 1_19.1	368314 4632363	36982 4626087	montuosa	4847	C	CS	1	1	1	elevato	elevato	elevato
	Torrente Capofiume 2	19	13SS2_Torrente Capofiume 2_19.2	36982 4626087	369068 4628193	montuosa	3451	C	CS	1	1	1	elevato	elevato	elevato
	Torrente Capofiume 2	20	13SS2_Torrente Capofiume 2_20.1	369068 4628193	369979 4626085	collinare-montuosa	6041	C	CS	1	1	1	elevato	elevato	elevato
	Torrente Capofiume 2	20	13SS2_Torrente Capofiume 2_20.2	369979 4626085	362947 4623565	collinare-montuosa	1949	NC	R	0.83	0.72	0.83	buono	buono	buono
	Fiume Cosa 1	21	13SS2_Fiume Cosa 1_21.1	365285 4630576	361434 4630034	montuosa	4808	C	CS	1	1	1	elevato	elevato	elevato
	Fiume Cosa 2	21	13SS2_Fiume Cosa 2_21.2	361434 4630034	360258 4628934	montuosa	1740	C	CS	0.97	0.97	0.97	elevato	elevato	elevato
	Fiume Cosa 2	22	13SS2_Fiume Cosa 2_22.1	360258 4628934	360178 4627492	collinare-montuosa	3078	NC	R	0.84	0.75	0.91	buono	buono	elevato
	Fiume Cosa 2	22	13SS2_Fiume Cosa 2_22.2	360178 4627492	360473 4626150	collinare-montuosa	3228	NC	R	0.78	0.75	0.84	buono	buono	buono
	Fiume Cosa 2	22	13SS2_Fiume Cosa 2_22.3	360473 4626150	361341 4623432	collinare-montuosa	2999	NC	R	0.7	0.67	0.77	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Cosa 2	22	13SS2_Fiume Cosa 2_22.4	361341 4623432	363362 4621808	collinare-montuosa	1616	NC	S	0.79	0.7	0.93	buono	buono	elevato
	Fiume Cosa 2	23	13SS2_Fiume Cosa 2_23.1	363362 4621808	360257 4628931	pianura	3252	SC	S	0.83	0.8	0.94	buono	buono	elevato
	Fiume Cosa 2	23	13SS2_Fiume Cosa 2_23.2	360257 4628931	364107 4617748	pianura	3121	SC	S	0.94	0.94	0.98	elevato	elevato	elevato
	Fiume Cosa 3	23	13SS3_Fiume Cosa 3_23.3	364107 4617748	364763 4614232	pianura	3639	SC	M	0.94	0.92	0.98	elevato	elevato	elevato
	Fiume Cosa 3	23	13SS3_Fiume Cosa 3_23.4	364763 4614232	363171 4611811	pianura	4439	NC	S	0.77	0.64	0.83	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Cosa 3	23	13SS3_Fiume Cosa 3_23.5	363171 4611811	360935 4608579	pianura	5284	C	CS	0.6	0.51	0.65	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Fiume Cosa 3	23	13SS3_Fiume Cosa 3_23.6	360935 4608579	361142 4606985	pianura	2548	NC	S	0.69	0.52	0.71	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Fiume Cosa 3	23	13SS3_Fiume Cosa 3_23.7	361142 4606985	359945 4605043	pianura	2623	C	S	0.63	0.52	0.66	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente
	Fiume Sacco 4	24	13SS3_Fiume Sacco 4_24.1	341563 4618841	343930 4617538	pianura	3146	NC	R	0.77	0.68	0.77	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Sacco 4	24	13SS3_Fiume Sacco 4_24.2	343930 4617538	346471 4616263	pianura	3978	NC	S	0.72	0.55	0.72	buono	moderato o sufficiente	buono

BACINO	Corporidico	N. segmento	Codice tratto	Coord. inizio tratto	Coord. fine tratto	Unità fisiografiche	Lunghezza tratto (m)	Classe confinamento	Tipologia morfologica	IQM	IQM _{min}	IQM _{max}	CLASSE _{med}	CLASSE _{min}	CLASSE _{max}
SOTTO	Fiume Sacco 4	24	13SS3_Fiume Sacco 4_24.3	346471 4616263	348371 4614992	pianura	2327	NC	S	0,87	0,87	0,87	elevato	elevato	elevato
	Fiume Sacco 4	24	13SS3_Fiume Sacco 4_24.4	348371 4614992	351021 4612662	pianura	4146	NC	S	0,87	0,84	0,92	elevato	buono	elevato
	Fiume Sacco 4	24	13SS3_Fiume Sacco 4_24.5	351021 4612662	353666 4611847	pianura	3303	NC	S	0,84	0,7	0,86	buono	moderato o sufficiente	elevato
	Fiume Sacco 4	24	13SS3_Fiume Sacco 4_24.6	353666 4611847	355711 4610017	pianura	3793	NC	S	0,84	0,75	0,84	buono	buono	buono
	Fiume Sacco 4	24	13SS3_Fiume Sacco 4_24.7	355711 4610017	357839 460721	pianura	4335	NC	S	0,69	0,59	0,73	moderato o sufficiente	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Sacco 4	24	13SS3_Fiume Sacco 4_24.8	357839 460721	359945 460504	pianura	4813	NC	S	0,31	0,22	0,33	scadente o scarso	pessimo o cattivo	scadente o scarso
	Fiume Sacco 5	25	13SS4_Fiume Sacco 5_25.1	359945 460504	362332 4601586	pianura	4800	NC	S	0,41	0,38	0,48	scadente o scarso	scadente o scarso	scadente o scarso
	Fiume Sacco 5	25	13SS4_Fiume Sacco 5_25.2	362332 4601586	364134 4599489	pianura	3571	NC	S	0,85	0,8	0,87	elevato	buono	elevato
	Fiume Sacco 5	25	13SS4_Fiume Sacco 5_25.3	364134 4599489	366645 4598517	pianura	4726	NC	S	0,74	0,68	0,76	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Sacco 5	25	13SS4_Fiume Sacco 5_25.4	366645 4598517	369112 4598947	pianura	3374	NC	S	0,71	0,68	0,78	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Sacco 5	25	13SS4_Fiume Sacco 5_25.5	369112 4598947	372819 4597695	pianura	5610	NC	M	0,71	0,68	0,74	buono	moderato o sufficiente	buono
	Fiume Sacco 5	25	13SS4_Fiume Sacco 5_25.6	372819 4597695	372898 4597610	pianura	2616	NC	S	0,8	0,74	0,82	buono	buono	buono
	Fiume Sacco 5	25	13SS4_Fiume Sacco 5_25.7	372898 4597610	374979 4597319	pianura	4713	NC	S	0,81	0,75	0,83	buono	buono	buono
	Alabro 1	26	13SS1_Torrente Alabro 1_26.1	352809 4618862	350883 4616722	pianura	4913	NC	R	0,3	0,27	0,35	scadente o scarso	pessimo o cattivo	scadente o scarso
	Alabro 2	26	13SS2_Torrente Alabro 2_26.2	350883 4616722	351951 4614279	pianura	3636	NC	R	0,32	0,25	0,38	scadente o scarso	pessimo o cattivo	scadente o scarso
	Alabro 2	26	13SS2_Torrente Alabro 2_26.3	351951 4614279	353685 4611860	pianura	3698	NC	R	0,31	0,27	0,37	scadente o scarso	pessimo o cattivo	scadente o scarso
	Aniene 1	27	13SR6_Fiume Aniene 1_27.1	358944 4639877	359764 4638348	collinare-montuosa	2011	C	C	1	1	1	elevato	elevato	elevato
	Aniene 1	27	13SR6_Fiume Aniene 1_27.2	359764 4638348	358502 4637278	collinare-montuosa	1941	NC	S	0,98	0,98	0,98	elevato	elevato	elevato
	Aniene 2	27	13SS2_Aniene 2_27.3	358502 4637278	357108 4636522	collinare-montuosa	1713	C	C	0,9	0,8	0,9	elevato	buono	elevato
	Aniene 2	27	13SS2_Aniene 2_27.4	357108 4636522	355284 4635735	collinare-montuosa	2402	NC	S	0,77	0,62	0,77	buono	moderato o sufficiente	buono
Aniene 2	27	13SS2_Aniene 2_27.5	355284 4635735	352729 4635436	collinare-montuosa	3011	C	C	0,92	0,83	0,92	elevato	buono	elevato	

TEVERE



ALLEGATO 3 – GRAFICI

A.1 Grafici relativi agli indicatori di **funzionalità** per la provincia di Rieti

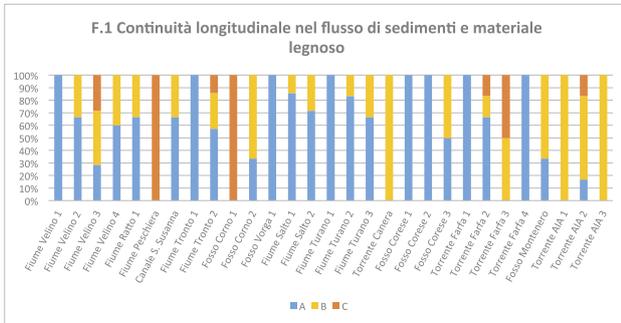


Grafico 1 A. Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

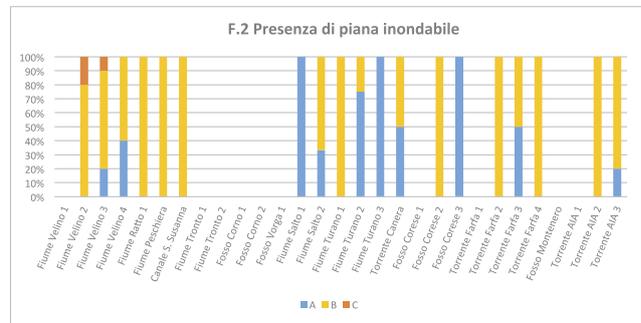


Grafico 2 A. Presenze di piane inondabili nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

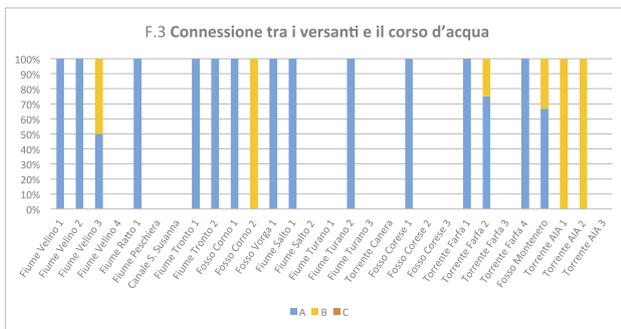


Grafico 3 A. Connessione tra i versanti e i corsi d'acqua in provincia di Rieti

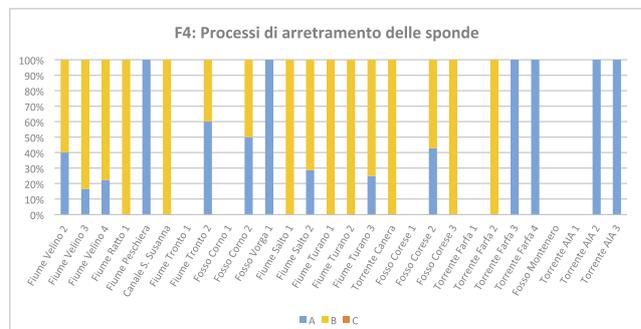


Grafico 4 A. Processi di arretramento delle sponde nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

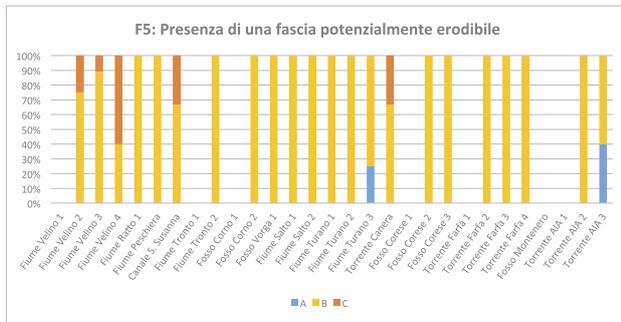


Grafico 5 A. Presenza di una fascia potenzialmente erodibile nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

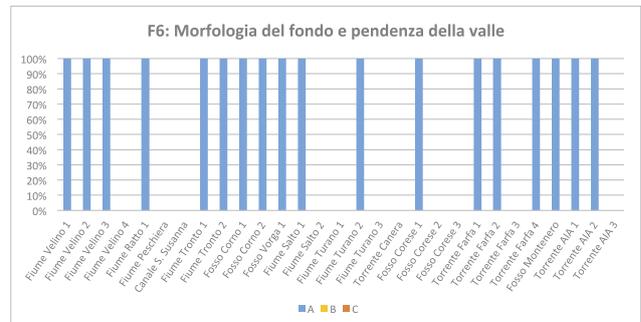


Grafico 6 A. Morfologia del fondo e pendenza della valle nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

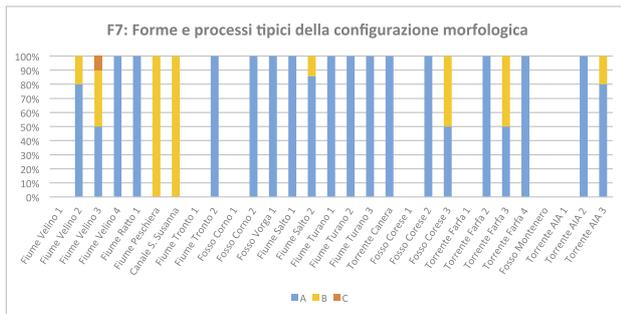


Grafico 7 A. Forme e processi tipici della configurazione morfologica nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

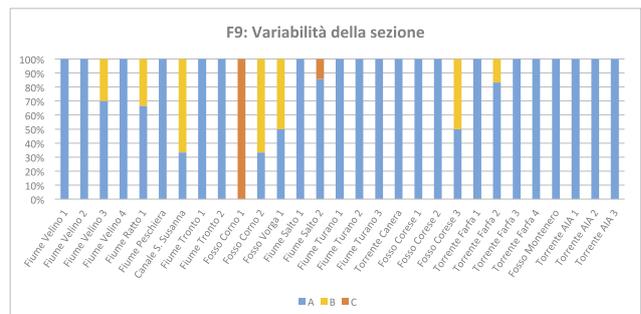


Grafico 8 A. Variabilità della sezione nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

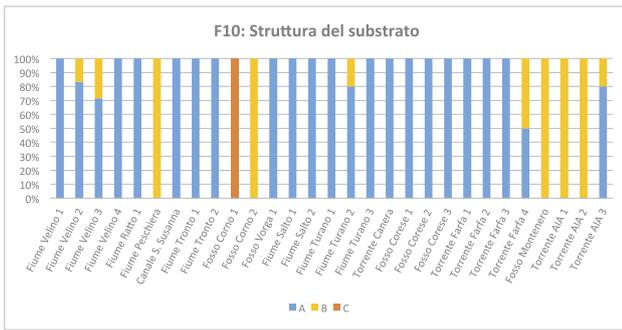


Grafico 9 A. Struttura del substrato nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

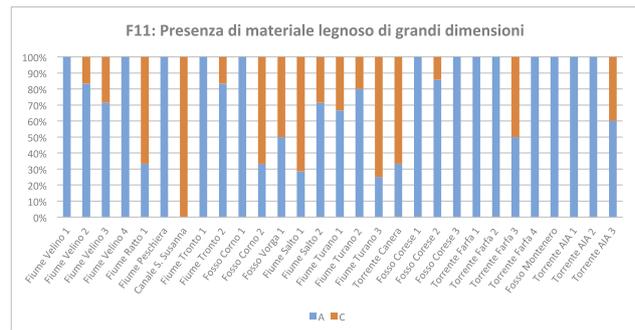


Grafico 10 A. Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

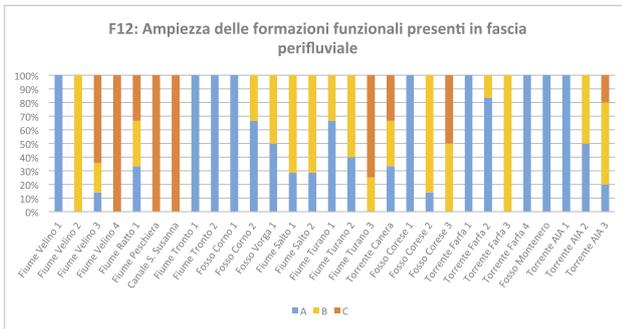


Grafico 11 A. Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifulviale nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

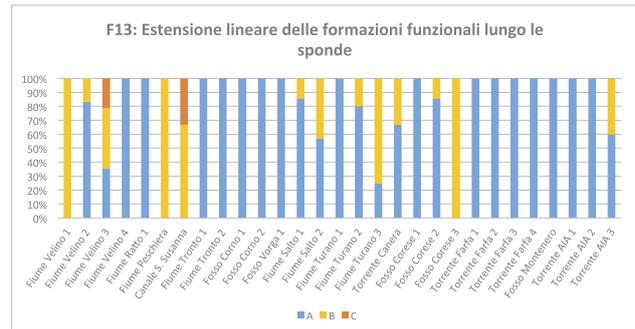


Grafico 12 A. Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

A.2 Grafici relativi agli indicatori di **artificialità** per la provincia di Rieti

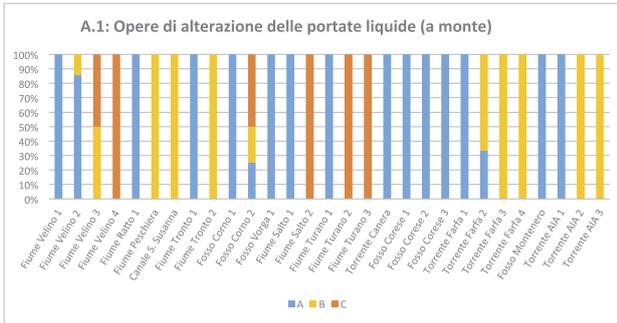


Grafico 13 A. Opere di alterazione delle portate liquide a monte dei tratti nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

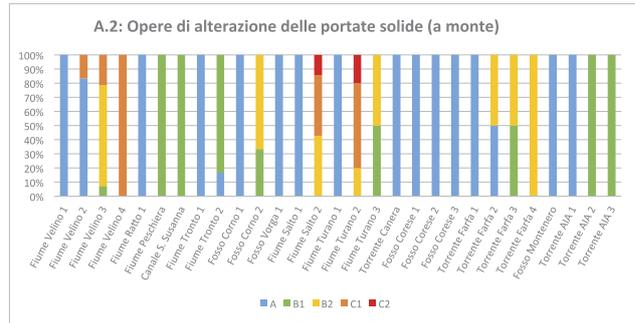


Grafico 14 A. Opere di alterazione delle portate solide a monte dei tratti nei corsi d'acqua in provincia di Rieti

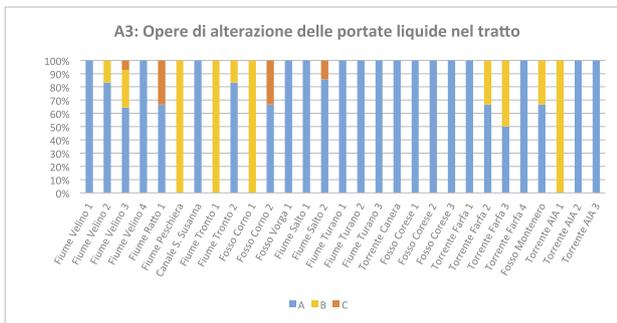


Grafico 15 A. Opere di alterazione delle portate liquide nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Rieti

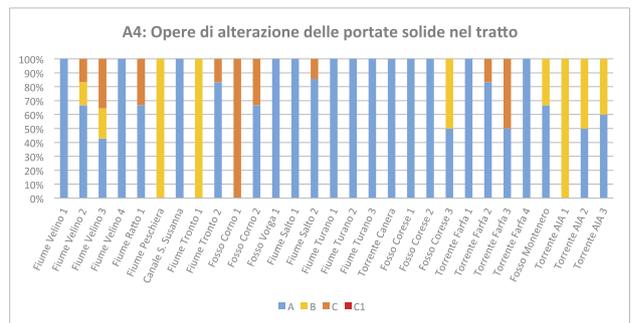


Grafico 16 A. Opere di alterazione delle portate solide nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Rieti

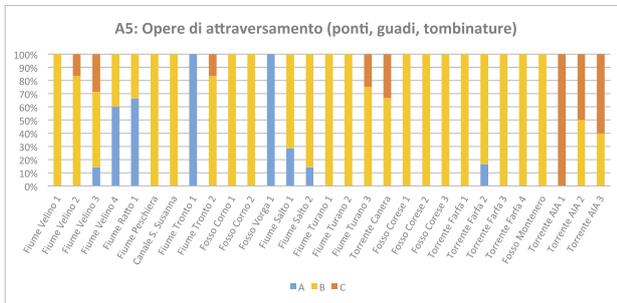


Grafico 17 A. Opere di attraversamento nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Rieti

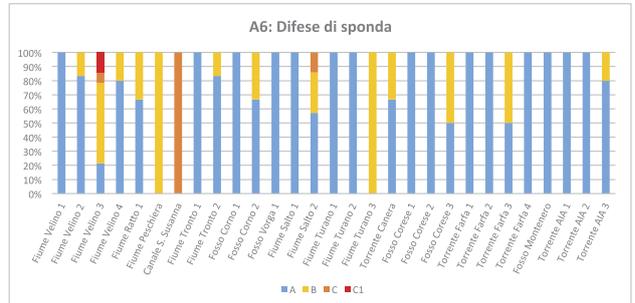


Grafico 18 A. Difese di sponda nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Rieti

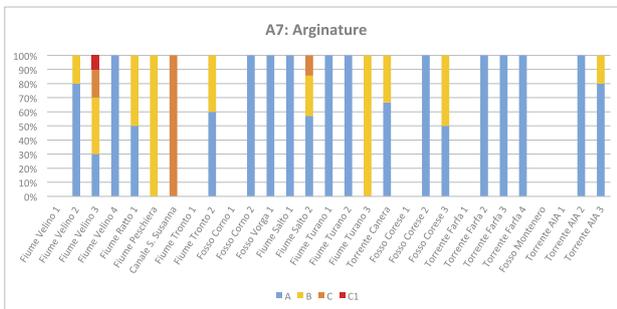


Grafico 19 A. Opere di arginatura nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Rieti

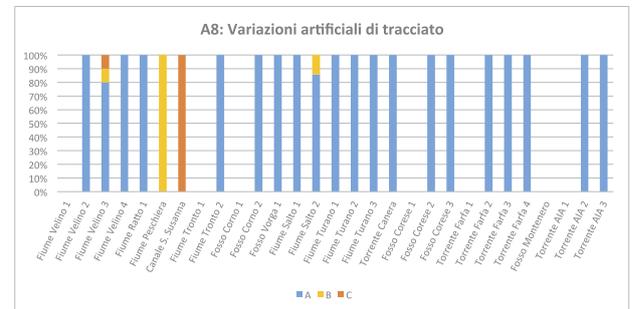


Grafico 20 A. Variazioni artificiali di tracciato nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Rieti

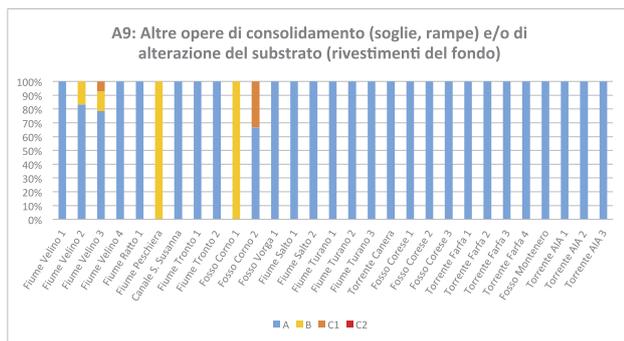


Grafico 21 A. Altre opere di consolidamento e/o alterazione del substrato nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Rieti

B.1 Grafici relativi agli indicatori di **funzionalità** per la provincia di Frosinone

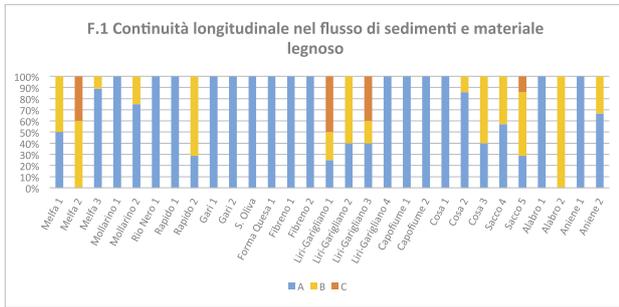


Grafico 1 B. Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

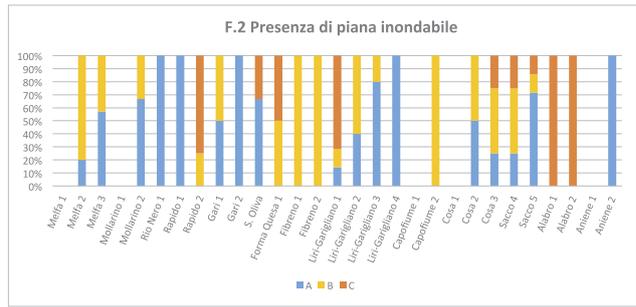


Grafico 2 B. Presenze di piane inondabili nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

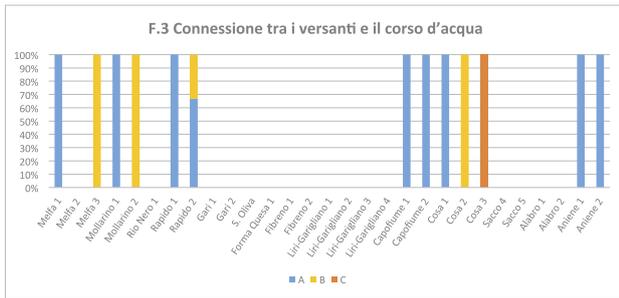


Grafico 3 B. Connessione tra i versanti e i corsi d'acqua in provincia di Frosinone

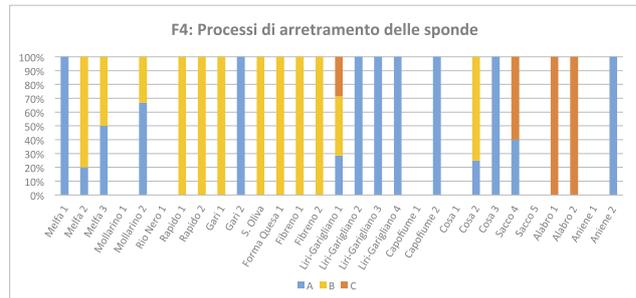


Grafico 4 B. Processi di arretramento delle sponde nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

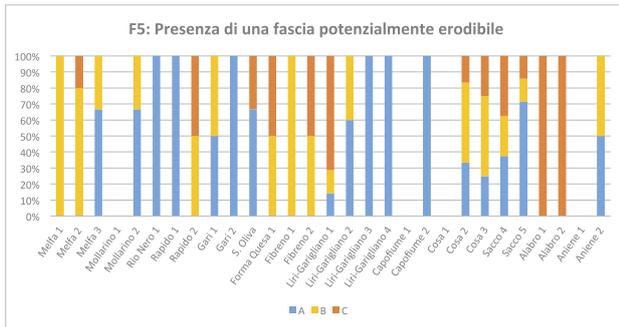


Grafico 5 B. Presenza di una fascia potenzialmente erodibile nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

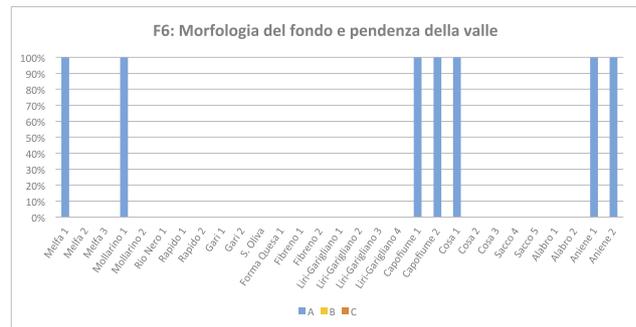


Grafico 6 B. Morfologia del fondo e pendenza della valle nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

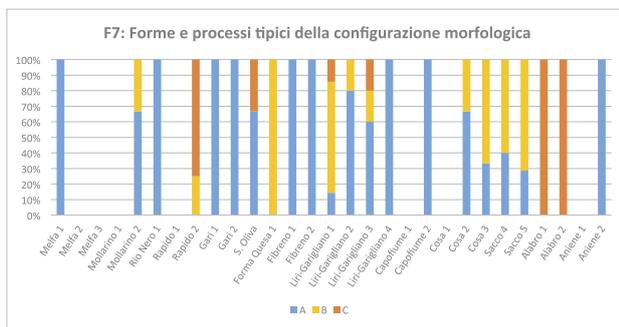


Grafico 7 B. Forme e processi tipici della configurazione morfologica nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

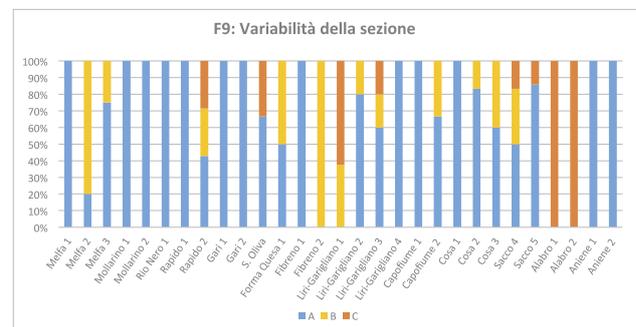


Grafico 8 B. Variabilità della sezione nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

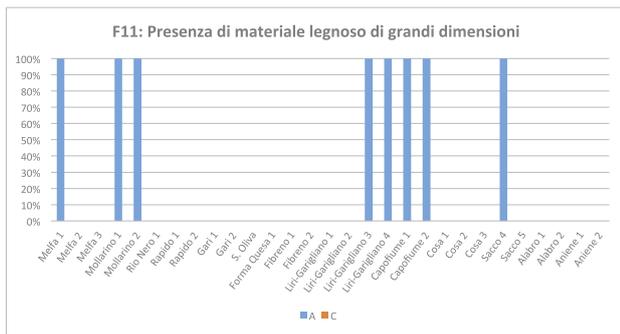


Grafico 9 B. Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

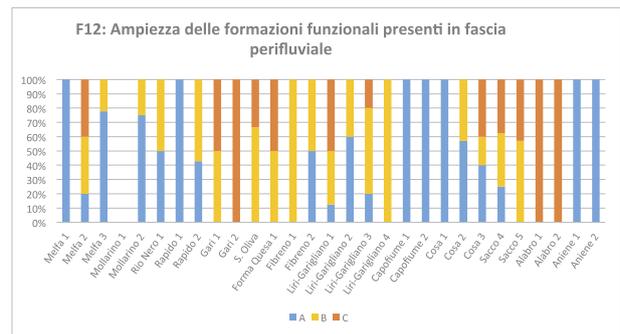


Grafico 10 B. Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

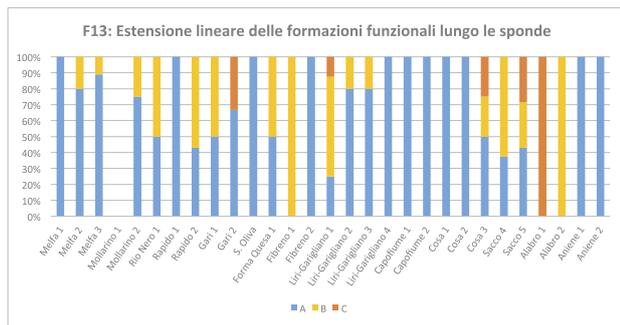


Grafico 11 B. Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

B.2 Grafici relativi agli indicatori di **artificialità** per la provincia di Frosinone

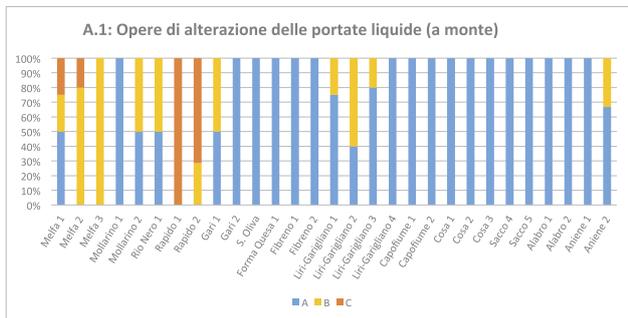


Grafico 12 B. Opere di alterazione delle portate liquide a monte dei tratti nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

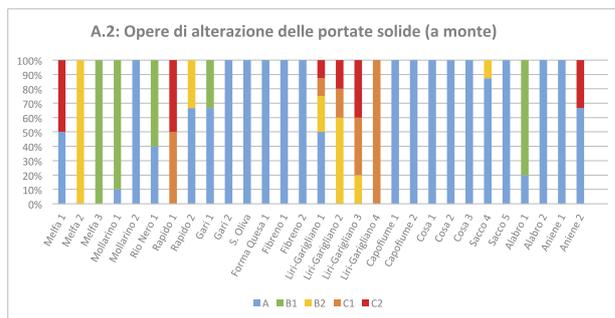


Grafico 13 B. Opere di alterazione delle portate solide a monte dei tratti nei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

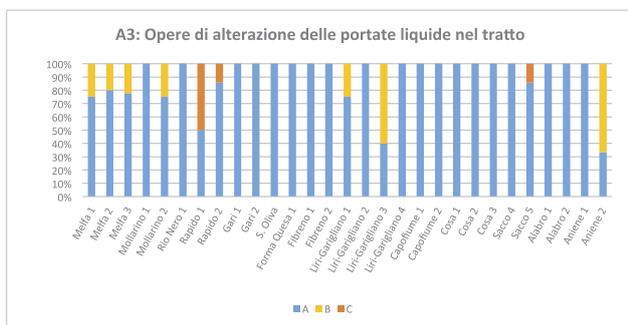


Grafico 14 B. Opere di alterazione delle portate liquide nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

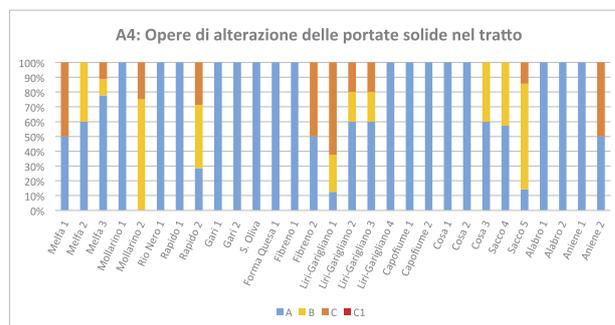


Grafico 15 B. Opere di alterazione delle portate solide nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

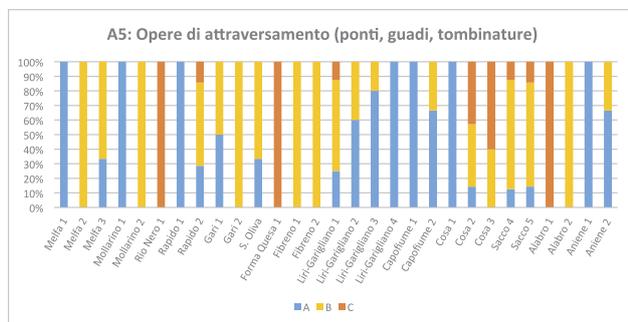


Grafico 16 B. Opere di attraversamento nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

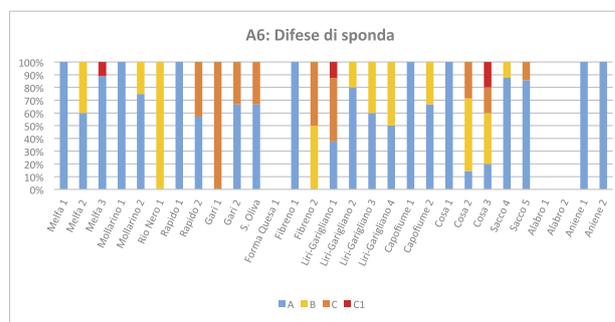


Grafico 17 B. Difese di sponda nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

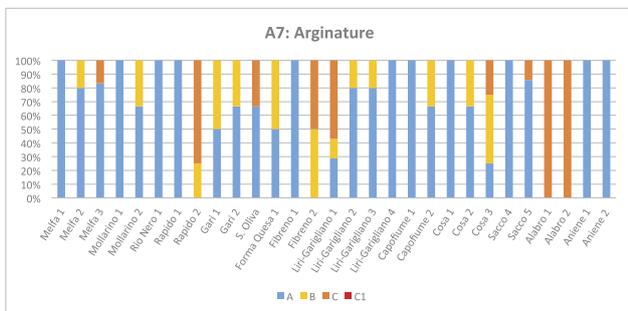


Grafico 18 B. Opere di arginatura nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

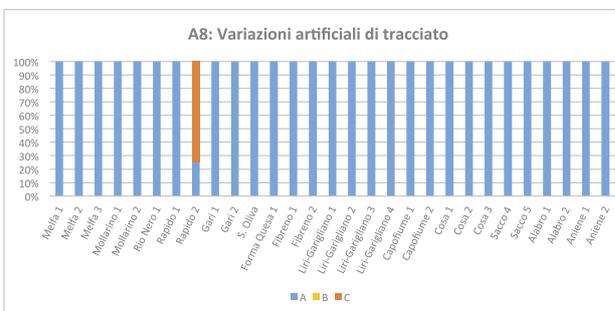


Grafico 19 B. Variazioni artificiali di tracciato nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

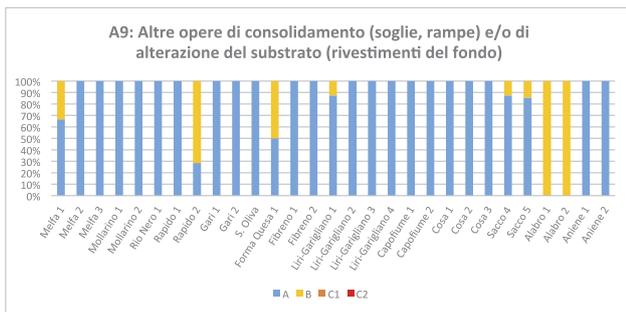


Grafico 20 B. Altre opere di consolidamento e/o alterazione del substrato nei tratti dei corsi d'acqua in provincia di Frosinone

RIFERIMENTI NORMATIVI

Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque

Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, *Norme in materia ambientale*

Decreto ministeriale del 16 giugno 2008, n. 131, *Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni)*

Deliberazione della giunta regionale del Lazio 25 novembre 2011, n. 563, *Attuazione delle disposizioni di cui all'allegato 3 punto 1 alla parte III del d.lgs 152/2006, come modificato dal decreto ministeriale 16 giugno 2008 n. 131. Approvazione della tipizzazione dei corpi idrici superficiali della regione Lazio*

Deliberazione del consiglio regionale del Lazio 23 novembre 2018, n. 18, *Aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque Regionali (PTAR), in attuazione del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale) e successive modifiche, adottato con deliberazione della giunta regionale 2016, n. 819*

Deliberazione della giunta regionale del Lazio 2 marzo 2020, n. 77, *Revoca della del. giunta reg. 15 febbraio 2013 n. 44 e individuazione della nuova rete di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali della regione Lazio. Decreto legislativo 152/2006 e s.m.i.*

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Carta Idrogeologica del Territorio della Regione Lazio scala 1:100.000 (4 fogli), Roma, Regione Lazio, 2012

IDRAIM. *Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua. Versione aggiornata 2016*, Roma, ISPRA, 2016, Manuali e Linee Guida 131/2016

ISPRA. GdL Reti di monitoraggio e Reporting Direttiva 2000/60/CE, *Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del d.lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi*, Roma, ISPRA, 2014, Manuali e Linee Guida 116/2014

Release of a 10-m-resolution DEM for the Italian territory: Comparison with global-coverage DEMs and anaglyph-mode exploration via the web, in «Computers & Geosciences», XXXVIII, 1 (2012), 168-170

L'utilizzo dei GFOSS nel calcolo dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM) dei corsi d'acqua, in «Geomatics Workbooks», 10 (2011), 57-78

Geoportale Regione Lazio (<https://geoportale.regione.lazio.it/>)

Geoportale nazionale, servizio del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (<http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>)

Open Data Regione Lazio (<https://dati.lazio.it/>)

Tinality, data set dell'Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (<https://tinality.pi.ingv.it/>)



METADATI

Titolo	Studio pilota per l'applicazione della metodologia IDRAIM sui bacini idrici delle province di Rieti e Frosinone. Indice di Qualità Morfologica (IQM)
Autore	ARPA Lazio
Soggetto	Provincia di Frosinone – Provincia di Rieti – Qualità delle acque – Acque superficiali - 2022
Descrizione	Applicazione del metodo IDRAIM per la valutazione delle condizioni morfologiche dei corsi d'acqua e la determinazione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM) nelle province di Rieti e Frosinone
Editore	ARPA Lazio
Data	2023_07_18
Tipo	Report tecnico
Formato	Elettronico; cartaceo
Identificatore	Report / Acqua _11
Lingua	IT
Copertura	Lazio
Gestione dei diritti	ARPA Lazio - Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Lazio

Report - Acqua



ARPALAZIO

AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO

ISBN 979-12-81184-09-1



9 791281 184091