

**ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE E DEL DECRETO D.LGS.152/06 E S.M.I.,  
D.LGS.30/09, D.LGS. 56/09 E D.M. 260/10 “ MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI”,  
“ACQUE SOTTERRANEE”, “FITOFARMACI”, “NITRATI”**



***Qualità morfologica dei corpi idrici superficiali individuati come  
siti di riferimento***

**RELAZIONE TECNICA DI SINTESI**

<b>CODICE DOCUMENTO</b>	<b>TITOLO DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>DATA</b>
<b>IDROMORFOLOGIA</b>	<b>PROGETTO REGIONALE “MONITORAGGIO ACQUE”</b>	<b>0</b>	<b>Settembre 2016</b>

**ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE E DEL DECRETO D.LGS.152/06 E S.M.I.,  
D.LGS.30/09, D.LGS. 56/09 E D.M. 260/10 “MONITORAGGIO ACQUE SUPERFICIALI”,  
“ACQUE SOTTERRANEE”, “FITOFARMACI”, “NITRATI”**

**QUALITÀ MORFOLOGICA DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI INDIVIDUATI COME  
SITI DI RIFERIMENTO**

**RELAZIONE TECNICA DI SINTESI**

**REGIONE ABRUZZO**

**DIRIGENTE SERVIZIO QUALITÀ DELLE ACQUE:**

**RESPONSABILE UFFICIO QUALITÀ DELLE ACQUE:**

**DIREZIONE LL.PP.**

**ING. *GIANCARLO MISANTONI***

**DOTT.SSA *SABRINA DI GIUSEPPE***

**ARTA ABRUZZO**

**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

**RESPONSABILE UNITÀ OPERATIVA ACQUE E BIODIVERSITÀ:**

**REDAZIONE:**

**DOTT.SSA *LUCIANA DI CROCE***

**DOTT.SSA *PAOLA DE MARCO***

**DOTT.SSA *STEFANIA CARUSO***

**DOTT. *GIOVANNI DESIDERIO***

**DOTT.SSA *PAOLA DE MARCO***

**RELAZIONE DI SINTESI TRATTA DA:**

**- INDIVIDUAZIONE PRELIMINARE DEI CORPI IDRICI POTENZIALMENTE FORTEMENTE MODIFICATI (CIFM) E ARTIFICIALI (CIA)**

**- ANNO 2012. Gruppo di Lavoro:**

**DOTT.SSA *STEFANIA CARUSO***

**ING. *CARLO SPATOLA MAYO***

**ING. *MARCO GIANSANTE***

**DOTT. *GIOVANNI DESIDERIO***

**VALUTAZIONE INDICE IARI a cura di:**

**DOTT. *SERGIO PALERMI***

**DOTT. *VALERIO DI GIANCROCE***

**QUALITÀ MORFOLOGICA DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI INDIVIDUATI COME SITI DI RIFERIMENTO**

**- ANNO 2014. Gruppo di Lavoro:**

**DOTT. *GIOVANNI DESIDERIO***

**DOTT.SSA *STEFANIA CARUSO***

**ELABORAZIONI CARTOGRAFICHE:**

**GEOM. *ROBERTO LUIS DI CESARE***

**DOTT.SSA *STEFANIA CARUSO***

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b>	<i>pag.</i>	4
<b>2.</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<i>pag.</i>	5
<b>3.</b>	<b>CALCOLO DELLA QUALITA' MORFOLOGICA</b>	<i>pag.</i>	19
3.1	<i>Corpi idrici individuati come siti di riferimento</i>	<i>pag.</i>	19
3.2	<i>CI_Sinello_1</i>	<i>pag.</i>	20
3.3	<i>CI_Gizio_1</i>	<i>pag.</i>	24
3.4	<i>CI_Giovenco_1</i>	<i>pag.</i>	27
3.5	<i>CI_Tordino_1</i>	<i>pag.</i>	31
3.6	<i>CI_Salinello_1</i>	<i>pag.</i>	33
<b>4</b>	<b>CALCOLO DELLA QUALITA' MORFOLOGICA E VALUTAZIONE DELL'ALTERAZIONE DEL REGIME IDROLOGICO</b>		
	<b>DEL CORPO IDRICO RIO ARNO</b>	<i>pag.</i>	35
4.1	<i>Indice della Qualità Morfologica (IQM)</i>	<i>pag.</i>	35
4.2	<i>Indice per la valutazione dell'alterazione del regime idrologico (IARI) (a cura di: Dott. Palermi S. e Dott. Di Giancroce V.)</i>		
		<i>pag.</i>	37
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<i>pag.</i>	44
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<i>pag.</i>	45

## **1. PREMESSA**

Il Decreto 260/2010 stabilisce i Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali anche attraverso diverse tipologie di monitoraggio denominate di Sorveglianza, Operativo e Rete Nucleo. In relazione alle specifiche finalità, ad ognuna di queste corrispondono attività di monitoraggio differenziate per durata, componenti da indagare e frequenze di campionamento.

In particolare, il monitoraggio della Rete Nucleo si prefigge di osservare l'evoluzione dello stato ecologico dei corpi idrici e di valutarne le variazioni a lungo termine a causa delle pressioni naturali e antropiche.

All'interno della Rete Nucleo si individuano dei corpi idrici definiti come siti di riferimento caratterizzati da bassa contaminazione antropica e utilizzati per valutare le variazioni a lungo termine dello Stato naturale.

Per l'individuazione di tali siti si fa riferimento all'All.2 del D.M. 56/2009 e alla Procedura per la selezione dei siti di riferimento (CNR-IRSA, ISPRA, MATTM) che fissano i criteri per la loro individuazione.

Al fine della valutazione dello stato ambientale del sito di riferimento e per confermarlo tale occorrerà, inoltre, procedere alla valutazione della qualità degli habitat (IQH) e della qualità idromorfologica (IQM + IARI).

Il presente documento costituisce l'elaborazione dei dati ottenuti dallo studio della sola qualità morfologica (IQM), effettuato sui corpi idrici individuati come Siti di riferimento e del calcolo dell'indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI) per il corpo idrico Rio Arno, già sito di riferimento e risultato di qualità elevato nella classificazione dello stato di qualità complessivo dei Corpi Idrici (CI) ai sensi della Direttiva 2000/60/CE effettuata da A.R.T.A. nel triennio 2010-2012.

## 2. METODOLOGIA

L'indice di qualità morfologica IQM rappresenta il metodo nazionale di valutazione idromorfologica in applicazione della direttiva 2000/60/CE, come stabilito dal decreto del Ministero dell'Ambiente, della tutela del territorio e del mare n°260 del 2010. Tale metodo si colloca all'interno di un quadro metodologico complessivo denominato IDRAIM, di analisi, valutazione post-monitoraggio e di definizione delle misure di mitigazione degli impatti ai fini della pianificazione integrata prevista dalle direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE a supporto della gestione dei corsi d'acqua e dei processi geomorfologici.

La procedura generale di classificazione e monitoraggio si basa, coerentemente con quanto richiesto dalla Direttiva 2000/60 CE, sulla valutazione dello scostamento delle condizioni attuali rispetto ad un certo stato di riferimento. La valutazione delle condizioni attuali ed il monitoraggio futuro si basano su un approccio integrato, facendo uso sinergico di analisi e misure sul terreno e di immagini telerilevate e tecniche GIS.

La classificazione idromorfologica dei corpi idrici è stata, infatti, ottenuta attraverso un laborioso esame della bibliografia specifica con particolare riferimento alla cartografia di base e tematica, alle immagini telerilevate, al catasto delle opere antropiche e ai dati idrologici relativi ai corsi d'acqua analizzati, accompagnato dai numerosi rilievi in campo.

I dati acquisiti durante le diverse fasi delle attività sono stati elaborati e gestiti attraverso il Sistema GIS, mediante l'utilizzo del software della Ditta ESRI "ArcGIS 9.3.1 – ArcView".

**Nel presente lavoro si è fatto riferimento al Manuale Tecnico-operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua redatto da ISPRA.**

Di seguito vengono riportate le principali attività relative all'analisi morfologica previste dalle metodiche ISPRA.

- 1) Inquadramento e suddivisione iniziale: vengono delineati i principali aspetti che determinano la configurazione e le caratteristiche del reticolo idrografico di un bacino e viene effettuata una prima suddivisione dello stesso in segmenti e tratti.
- 2) Valutazione dello stato attuale: lo stato dei tratti definiti in precedenza viene valutato sulla base delle condizioni attuali (funzionalità, artificialità) e delle variazioni recenti.
- 3) Monitoraggio: per alcuni tratti, scelti come rappresentativi, vengono misurati i parametri ritenuti significativi per valutare se la qualità morfologica del corso d'acqua rimane inalterata o se tende verso un miglioramento o peggioramento.

Per la valutazione dello stato attuale, coerentemente a quanto riportato nelle norme CEN (2002) e richiesto dalla Direttiva, vengono considerati i seguenti aspetti:

- (1) continuità longitudinale e laterale;
- (2) configurazione morfologica (o pattern);
- (3) configurazione della sezione;
- (4) struttura e substrato dell'alveo;
- (5) caratteristiche della vegetazione nella fascia perifluviale.

La valutazione dello stato morfologico avviene poi sulla base di tre componenti:

- (1) Funzionalità geomorfologica: si basa sull'osservazione delle forme e dei processi del corso d'acqua nelle condizioni attuali e sul confronto con le forme ed i processi attesi per la tipologia fluviale presente nel tratto in esame.
- (2) Elementi artificiali: si valutano la presenza, frequenza e continuità delle opere e degli interventi antropici che possano avere effetti sui vari aspetti morfologici considerati.
- (3) Variazioni morfologiche: vengono valutate le variazioni morfologiche relativamente recenti (con particolare riferimento, per le variazioni planimetriche, agli ultimi 50-60 anni), al fine di verificare se il corso d'acqua abbia subito alterazioni fisiche (ad es. incisione, restringimento) e stia ancora modificandosi a causa di perturbazioni antropiche non necessariamente ancora presenti.

A supporto della classificazione dello stato morfologico attuale ISPRA ha realizzato le schede di valutazione articolate in 3 sezioni corrispondenti alle 3 fasi di analisi della funzionalità, artificialità e variazioni morfologiche, più una sezione "introduttiva". Le schede contengono una serie di indicatori, alcuni dei quali, nell'ambito di funzionalità e artificialità, sono differenziati in base alle due diverse tipologie fluviali: confinati (C) e semiconfinati/non confinati (SC/NC). A ciascuna delle due tipologie fluviali corrisponde, quindi, una differente scheda di valutazione.

L'ultima parte della scheda è dedicata al calcolo dei punteggi complessivi e quindi degli indici. L'Indice di Alterazione Morfologica (IAM) rappresenta il valore normalizzato della sommatoria dei punteggi ottenuti dalla valutazione di tutti gli indicatori.

L'Indice di qualità Morfologica (IQM) è definito come:  $IQM = 1 - IAM$ ; in base all'IQM viene ricavata la classe di qualità morfologica del tratto (elevato, buono, moderato o sufficiente, scadente o scarso, pessimo o cattivo).

Tabella 1 – Scheda per il calcolo dell'indice di qualità morfologica dei corsi d'acqua per alvei semi o non confinati.

SCHEDA DI VALUTAZIONE PER ALVEI SEMI - NON CONFINATI			
<b>GENERALITÀ</b>			
Data		Operatori	
Bacino		Corso d'acqua	
Estremità monte		Estremità valle	
Codice Segmento		Codice Tratto	
Lunghezza tratto (m)			
<b>INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE</b>			
<b>1. Inquadramento fisiografico</b>			
Ambito fisiografico		Unità fisiografica	
<b>2. Confinamento</b>			
Grado confinamento (%)		<b>Classe confinamento</b>	<b>SC</b>
n			
Indice confinamento			
<b>3. Morfologia alveo</b>			
Immagine utilizzata (nome, anno)			
Indice sinuosità		Indice intrecciamento	
Indice anastomizzazione			
Tipologia			
Configurazione fondo (solo per morfologie R, S, M, SBA)			
Pendenza media fondo		Larghezza media alveo (m)	
Sedimenti (dominanti) alveo			
<b>4. Altri elementi per delimitazione tratto</b>			
Monte			
Valle			
Discontinuità pendenza, affluente, diga, artificializzazione, variazioni dimensioni pianura e/o confinamento, variazioni larghezza alveo, variazioni granulometria sedimenti, altro (specificare)			
<b>Altri dati / informazioni eventualmente disponibili</b>			
Area drenaggio (sottesa alla chiusura del tratto) (km <sup>2</sup> )			
Diametro sedimenti D <sub>50</sub> (mm)		Unità	
Portate liquide		Stazione idrometrica	
Portata media annua (m <sup>3</sup> /s)		Q <sub>1.5</sub> (m <sup>3</sup> /s)	
Portata massima		Anno Portata massima	

## FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA

### Continuità

F1	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0			
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3			
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5			

**NOTE :**

F2	Presenza di piana inondabile	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza di piana inondabile continua (>66% tratto) ed ampia	0			
B	Presenza di piana inondabile discontinua (10+66%) di qualunque ampiezza o >66% ma stretta	3			
C	Assenza o presenza trascurabile (≤10% di qualunque ampiezza)	5			

*Non si valuta nel caso di alvei in ambito montano lungo conoidi a forte pendenza (>3%)*

**NOTE :**

F4	Processi di arretramento delle sponde	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza di frequenti sponde in arretramento soprattutto sul lato esterno delle curve	0			
B	Sponde in arretramento poco frequenti in quanto impedito da opere e/o scarsa dinamica alveo	2			
C	Completa assenza oppure presenza diffusa di sponde instabili per movimenti di massa	3			

*Non si valuta in caso di alvei rettilinei o sinuosi a bassa energia (bassa pianura, basse pendenze e/o basso trasporto solido al fondo)*

**NOTE :**

F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza fascia potenzialmente erodibile ampia e per >66% tratto	0			
B	Presenza fascia erodibile ristretta o ampia ma per 33+66% tratto	2			
C	Presenza fascia potenzialmente erodibile di qualunque ampiezza per ≤33% tratto	3			

**NOTE :**

### Morfologia

#### Configurazione morfologica

F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza (≤5%) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0			
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto (>33%)	5			

**NOTE :**



<b>F8</b>	<b>Presenza di forme tipiche di pianura</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenti forme di pianura attuali o riattivabili (laghi meandro abbandonato, canali secondari, ecc.)	0			
B	Presenti tracce forme pianura (abbandonate a partire da anni '50 circa) ma riattivabili	2			
C	Completa assenza di forme di pianura attuali o riattivabili	3			

*Si valuta solo per fiumi meandriformi (oggi e/o in passato) in ambito fisiografico di pianura.*

**NOTE :**

#### Configurazione sezione

<b>F9</b>	<b>Variabilità della sezione</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o presenza localizzata ( $\leq 5\%$ tratto) di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	0			
B	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione limitata del tratto ( $\leq 33\%$ )	3			
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto ( $> 33\%$ )	5			

*Non si valuta in caso di alvei rettilinei, sinuosi, meandriformi per loro natura privi di barre (bassa pianura, basse pendenze e/o basso trasporto al fondo) (naturale omogeneità di sezione).*

**NOTE :**

#### Struttura e substrato alveo

<b>F10</b>	<b>Struttura del substrato</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Naturale eterogeneità sedimenti e <i>clogging</i> poco significativo	0			
B	Corazzamento o <i>clogging</i> accentuato in varie porzioni del sito	2			
C1	Corazzamento o <i>clogging</i> accentuato e diffuso ( $> 90\%$ ) e/o affioramento occasionale substrato	5			
C2	Affioramento diffuso del substrato per incisione o rivestimento fondo ( $> 33\%$ tratto)	6			

*Non si valuta nel caso di fondo sabbioso, nonché di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo.*

**NOTE :**

<b>F11</b>	<b>Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0			
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3			

*Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale.*

**NOTE :**

#### Vegetazione fascia perifluviale

<b>F12</b>	<b>Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0			
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2			
C	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3			

*Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale*

**NOTE :**

<b>F13</b>	<b>Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Estensione lineare formazioni funzionali $> 90\%$ lunghezza massima disponibile	0			
B	Estensione lineare formazioni funzionali $33-90\%$ lunghezza massima disponibile	3			
C	Estensione lineare formazioni funzionali $\leq 33\%$ lunghezza massima disponibile	5			

*Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale*

## ARTIFICIALITÀ

### Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

A1	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative ( $\leq 10\%$ ) delle portate formative e con TR > 10 anni	0			
B	Alterazioni significative ( $> 10\%$ ) delle portate con TR > 10 anni	3			
C	Alterazioni significative ( $> 10\%$ ) delle portate formative	6			

**NOTE :**

A2	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di opere di alterazione del flusso di sedimenti o presenza trascurabile (dighe con area sottesa $< 5\%$ e/o altre opere trasversali con area sottesa $< 33\%$ )	0			
B1	Presenza di dighe (area sottesa $5+33\%$ ) e/o opere con totale intercettazione (area $33-66\%$ ) e/o opere con intercettazione parziale/nulla (area $> 33\%$ pianura/collina o $> 66\%$ ambito montano)	3			
B2	Presenza di dighe (area sottesa $33+66\%$ ) e/o opere con totale intercettazione (area sottesa $> 66\%$ o all'estremità a monte del tratto) (qualunque ambito)	6			
C1	Presenza di dighe (area sottesa $> 66\%$ )	9			
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12			

**NOTE :**

### Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto

A3	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative ( $\leq 10\%$ ) delle portate formative e con TR > 10 anni	0			
B	Alterazioni significative ( $> 10\%$ ) delle portate con TR > 10 anni	3			
C	Alterazioni significative ( $> 10\%$ ) delle portate formative	6			

**NOTE :**

A4	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	0			
B	<i>Ambito pianura/collina</i> : presenza di alcune briglie, traverse, casse in linea $\leq 1$ ogni 1000 m <i>Ambito montano</i> : presenza di alcune briglie di consolidamento $\leq 1$ ogni 200 m e/o di briglie aperte	4			
C	<i>Ambito pianura/collina</i> : presenza briglie, traverse, casse in linea $> 1$ ogni 1000 m <i>Ambito montano</i> : briglie di consolidamento $> 1$ ogni 200 m e/o di briglie di trattenuta a corpo pieno oppure presenza di invaso artificiale per diga a valle (qualunque ambito)	6			
Nel caso la densità di opere trasversali, incluse soglie e rampe (vedi A9), è $> 1$ ogni n (dove $n=100$ m in ambito montano, o $n=500$ m in ambito di pianura/collina), aggiungere la x accanto al 12		12			

**NOTE :**

A5	Opere di attraversamento	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di opere di attraversamento	0			
B	Presenza di alcune opere di attraversamento ( $\leq 1$ ogni 1000 m in media nel tratto)	2			
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento ( $> 1$ ogni 1000 m in media nel tratto)	3			

**NOTE :**

### Opere di alterazione della continuità laterale

A6	Difese di sponda	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o solo difese localizzate ( $\leq 5\%$ lunghezza totale delle sponde)	0			
B	Presenza di difese per $\leq 33\%$ lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	3			
C	Presenza di difese per $> 33\%$ lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6			
Nel caso di difese di sponda per quasi tutto il tratto ( $> 80\%$ ), aggiungere la x accanto al 12		12			

A7	Arginature	pt	scelta	conf	ptconf
A	Argini assenti o distanti oppure presenza argini vicini o a contatto $\leq 10\%$ lunghezza sponde	0			
B	Presenza intermedia di argini vicini e/o a contatto (a contatto $\leq 50\%$ lunghezza sponde)	3			
C	Presenza elevata di argini vicini e/o a contatto (a contatto $> 50\%$ lunghezza sponde)	6			
Nel caso di argini a contatto per quasi tutto il tratto ( $> 80\%$ ), aggiungere la x accanto al 12		12			

NOTE :

#### Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato

A8	Variazioni artificiali di tracciato	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato (tagli meandri, spostamenti alveo, ecc.)	0			
B	Presenza di variazioni di tracciato per $\leq 10\%$ lunghezza tratto	2			
C	Presenza di variazioni di tracciato per $> 10\%$ lunghezza tratto	3			

NOTE :

A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati ( $\leq 5\%$ tratto)	0			
B	Presenza soglie o rampe ( $\leq 1$ ogni m) e/o rivestimenti $\leq 25\%$ permeabili e/o $\leq 15\%$ imperm.	3			
C1	Presenza soglie o rampe ( $> 1$ ogni m) e/o rivestimenti $\leq 50\%$ permeabili e/o $\leq 33\%$ imperm.	6			
C2	Presenza di rivestimenti $> 50\%$ permeabili e/o $> 33\%$ impermeabili	8			
Nel caso di rivestimenti del fondo (permeabili e/o impermeabili) per quasi tutto il tratto ( $> 80\%$ ), aggiungere la x accanto al 12		12			

*m=200 m in ambito montano;  
m= 1000 m in ambito di pianura/collina*

NOTE :

#### Interventi di manutenzione e prelievo

A10	Rimozione di sedimenti	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di significativa attività di rimozione recente (ultimi 20 anni) e in passato (da anni '50)	0			
B	Moderata attività in passato ma assente di recente (ultimi 20 anni), oppure assente in passato ma presente di recente	3			
C	Intensa attività in passato oppure moderata in passato e presente di recente	6			

NOTE :

A11	Rimozione di materiale legnoso	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso almeno negli ultimi 20 anni	0			
B	Rimozione parziale negli ultimi 20 anni	2			
C	Rimozione totale negli ultimi 20 anni	5			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

NOTE :

A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	pt	scelta	conf	ptconf
A	Vegetazione arborea sicuramente non soggetta ad interventi negli ultimi 20 anni	0			
B	Taglio selettivo nel tratto e/o raso su $< 50\%$ del tratto negli ultimi 20 anni	2			
C	Taglio raso su $> 50\%$ del tratto negli ultimi 20 anni	5			

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

## VARIAZIONI MORFOLOGICHE

<b>V1</b>	<b>Variazioni della configurazione morfologica</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di variazioni rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni di morfologia tra tipologie contigue rispetto ad anni '50	3			
C	Variazioni tra tipologie non contigue rispetto ad anni '50	6			

*Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m*

**NOTE :**

<b>V2</b>	<b>Variazioni di larghezza</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni nulle o limitate ( $\leq 15\%$ ) rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni moderate ( $15+35\%$ ) rispetto ad anni '50	3			
C	Variazioni intense ( $>35\%$ ) rispetto ad anni '50	6			

*Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m*

**NOTE :**

<b>V3</b>	<b>Variazioni altimetriche</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (fino 0.5 m)	0			
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate ( $\leq 3$ m)	4			
C1	Variazioni della quota del fondo intense ( $> 3$ m)	8			
C2	Variazioni della quota del fondo molto intense ( $>6$ m )	12			

*Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m*

*Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, informazioni ed evidenze sul terreno*

**NOTE :**

Tabella 2 – Scheda per il calcolo dell'indice di qualità morfologica dei corsi d'acqua per alvei confinati.

<b>SCHEDA DI VALUTAZIONE PER ALVEI CONFINATI</b>			
<b>GENERALITÀ</b>			
Data		Operatori	
Bacino		Corso d'acqua	
Estremità monte		Estremità valle	
Codice Segmento		Codice Tratto	
Lunghezza tratto (m)			
<b>INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE</b>			
<b>1. Inquadramento fisiografico</b>			
Unità fisiografica			
<b>2. Confinamento</b>			
Grado confinamento (%)		Indice confinamento	
<b>3. Morfologia alveo</b>			
Immagine utilizzata (nome, anno)			
Numero di canali			
Confinato a canale singolo (CS)			
Configurazione fondo			
Confinato a canali multipli o wandering (CM/W)			
Indice di intrecciamento			
Indice di anastomizzazione			
Tipologia			
Pendenza media fondo		Larghezza media alveo (m)	
Sedimenti (dominanti) alveo			
<b>4. Altri elementi per delimitazione tratto</b>			
Monte			
Valle			
Discontinuità pendenza, affluente, diga, artificializzazione, variazioni dimensioni pianura e/o confinamento, variazioni larghezza alveo, variazioni granulometria sedimenti, altro (specificare).			
<b>Altri dati / informazioni eventualmente disponibili</b>			
Area drenaggio (sottesa alla chiusura del tratto) (km <sup>2</sup> )			
Diametro sedimenti D <sub>50</sub> (mm)		Unità	
Portate liquide		Stazione idrometrica	
Portata media annua (m <sup>3</sup> /s)		Q <sub>1.5</sub> (m <sup>3</sup> /s)	
Portata massima		Anno Portata massima	

FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA					
Continuità					
<b>F1</b>	<b>Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0			
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	3			
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	5			
<b>NOTE :</b>					
<b>F3</b>	<b>Connessione tra versanti e corso d'acqua</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Pieno collegamento tra versanti e corridoio fluviale (>90% tratto)	0			
B	Collegamento per porzione significativa del tratto (33÷90%)	3			
C	Collegamento per piccola porzione tratto (≤33%)	5			
<b>NOTE :</b>					
Morfologia					
<b>Configurazione morfologica</b>					
<b>F6</b>	<b>Morfologia del fondo e pendenza della valle</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Forme di fondo coerenti con la pendenza media della valle	0			
B	Forme di fondo non coerenti con la pendenza media della valle	3			
C	Completa alterazione delle forme di fondo	5			
<i>Si applica a confinati a canale singolo.</i> <i>Non si applica nel caso di confinato con fondo in roccia, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare la configurazione del fondo</i>					
<b>NOTE :</b>					
<b>F7</b>	<b>Forme e processi tipici della configurazione morfologica</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza (≤5%) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0			
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto (>33%)	5			
<i>Si applica a canali multipli o wandering.</i>					
<b>NOTE :</b>					
<b>Configurazione sezione</b>					
<b>F9</b>	<b>Variabilità della sezione</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o presenza localizzata (≤5% tratto) di alterazioni naturale eterogeneità della sezione	0			
B	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione limitata del tratto (≤33%)	3			
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto (>33%)	5			
<b>NOTE :</b>					

**Struttura e substrato alveo**

<b>F10 Struttura del substrato</b>		pt	scelta	conf	ptconf
A	Naturale eterogeneità sedimenti e <i>clogging</i> poco significativo	0			
B	<i>Clogging</i> accentuato in varie porzioni del sito	2			
C1	<i>Clogging</i> accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato	5			
C2	Completa alterazione del substrato per rivestimento del fondo (>33% tratto)	6			

*Non si valuta nel caso di fondo in roccia o fondo sabbioso, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo*

**NOTE:**

<b>F11 Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni</b>		pt	scelta	conf	ptconf
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0			
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3			

*Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale.*

**NOTE:**

### Vegetazione fascia perifluviale

<b>F12 Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale</b>		pt	scelta	conf	ptconf
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0			
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2			
C	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3			

*Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale*

**NOTE:**

<b>F13 Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde</b>		pt	scelta	conf	ptconf
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0			
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33÷90% lunghezza massima disponibile	3			
C	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	5			

*Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale*

**NOTE:**

## ARTIFICIALITÀ

### Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

A1	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative ( $\leq 10\%$ ) delle portate formative e con TR > 10 anni	0			
B	Alterazioni significative ( $> 10\%$ ) delle portate con TR > 10 anni	3			
C	Alterazioni significative ( $> 10\%$ ) delle portate formative	6			

NOTE:

A2	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di opere di alterazione del flusso di sedimenti o presenza trascurabile (dighe con area sottesa $< 5\%$ e/o altre opere trasversali con area sottesa $< 33\%$ )	0			
B1	Presenza di dighe (area sottesa $5 \div 33\%$ ) e/o briglie di trattenuta non colmate (area $33-66\%$ ) e/o briglie di trattenuta colmate o briglie di consolidamento (area $> 66\%$ )	3			
B2	Presenza di dighe (area sottesa $33 \div 66\%$ ) e/o briglie di trattenuta non colmate (area sottesa $> 66\%$ )	6			
C1	Presenza di dighe con area sottesa $> 66\%$	9			
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12			

NOTE:

### Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto

A3	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Alterazioni nulle o poco significative ( $\leq 10\%$ ) delle portate formative e con TR > 10 anni	0			
B	Alterazioni significative ( $> 10\%$ ) delle portate con TR > 10 anni	3			
C	Alterazioni significative ( $> 10\%$ ) delle portate formative	6			

NOTE:

A4	Opere di alterazione delle portate solide	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	0			
B	Presenza briglie di consolidamento $\leq 1$ ogni 200 m e/o briglie aperte	4			
C	Presenza briglie di consolidamento $> 1$ ogni 200 m e/o briglie di trattenuta a corpo pieno oppure presenza di diga e/o invaso artificiale all'estremità a valle del tratto	6			
Nel caso la densità di opere trasversali, incluse soglie e rampe (vedi A9), è $> 1$ ogni 100 m, aggiungere la x accanto al 12		12			

NOTE:

A5	Opere di attraversamento	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di opere di attraversamento	0			
B	Presenza di alcune opere di attraversamento ( $\leq 1$ ogni 1000 m in media nel tratto)	2			
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento ( $> 1$ ogni 1000 m in media nel tratto)	3			

NOTE:



**Opere di alterazione della continuità laterale**

<b>A6</b>	<b>Difese di sponda</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza o solo difese localizzate ( $\leq 5\%$ lunghezza totale delle sponde)	0			
B	Presenza di difese per $\leq 33\%$ lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	3			
C	Presenza di difese per $> 33\%$ lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6			
Nel caso di difese di sponda per quasi tutto il tratto ( $> 80\%$ ), aggiungere la x accanto al 12		12			

**NOTE:****Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato**

<b>A9</b>	<b>Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati ( $\leq 5\%$ tratto)	0			
B	Presenza soglie o rampe ( $\leq 1$ ogni 200 m) e/o rivestimenti $\leq 25\%$ permeabili e/o $\leq 15\%$ imperm.	3			
C1	Presenza soglie o rampe ( $> 1$ ogni 200 m) e/o rivestimenti $\leq 50\%$ permeabili e/o $\leq 33\%$ imperm.	6			
C2	Presenza di rivestimenti $> 50\%$ permeabili e/o $> 33\%$ impermeabili	8			
Nel caso di rivestimenti del fondo (permeabili e/o impermeabili) per quasi tutto il tratto ( $> 80\%$ ), aggiungere la x accanto al 12		12			

**NOTE:****Interventi di manutenzione e prelievo**

<b>A10</b>	<b>Rimozione di sedimenti</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di interventi di rimozione di sedimenti almeno negli ultimi 20 anni	0			
B	Rimozioni localizzate negli ultimi 20 anni	3			
C	Rimozioni diffuse negli ultimi 20 anni	6			

*Non si applica nel caso di alveo con fondo in roccia***NOTE:**

<b>A11</b>	<b>Rimozione di materiale legnoso</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso almeno negli ultimi 20 anni	0			
B	Rimozione parziale negli ultimi 20 anni	2			
C	Rimozione totale negli ultimi 20 anni	5			

*Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale***NOTE:**

<b>A12</b>	<b>Taglio della vegetazione in fascia perifluviale</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Vegetazione arborea sicuramente non soggetta ad interventi negli ultimi 20 anni	0			
B	Taglio selettivo nel tratto e/o raso su $< 50\%$ del tratto negli ultimi 20 anni	2			
C	Taglio raso su $> 50\%$ del tratto negli ultimi 20 anni	5			

*Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale***NOTE:**

## VARIAZIONI MORFOLOGICHE

<b>V1</b>	<b>Variazioni della configurazione morfologica</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Assenza di variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni di configurazione morfologica rispetto ad anni '50	3			

*Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m*

**NOTE :**

<b>V2</b>	<b>Variazioni di larghezza</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni di larghezza nulle o limitate ( $\leq 15\%$ ) rispetto ad anni '50	0			
B	Variazioni di larghezza $> 15\%$ rispetto ad anni '50	3			

*Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m*

**NOTE :**

<b>V3</b>	<b>Variazioni altimetriche</b>	pt	scelta	conf	ptconf
A	Variazioni della quota del fondo trascurabili (fino 0.5 m)	0			
B	Variazioni della quota del fondo limitate o moderate ( $\leq 3$ m)	4			
C	Variazioni della quota del fondo intense ( $> 3$ m)	8			

*Si applica solo ad alvei con larghezza > 30 m*

*Non si valuta nel caso di assoluta mancanza di dati, informazioni ed evidenze sul terreno*

**NOTE :**

### 3. CALCOLO DELLA QUALITA' MORFOLOGICA

#### 3.1 Corpi idrici individuati come siti di riferimento

Ai sensi dell'All.2 del D.M. 56/2009 e s.m.i. e della Procedura per la selezione dei siti di riferimento (CNR-IRSA, ISPRA, MATTM) l'ARTA ha individuato 6 corpi idrici come siti di riferimento (Tabella 1).

*Tabella 3 - Corpi idrici individuati come siti di riferimento*

CORPO IDRICO	Lunghezza (metri)	BACINO DI RIFERIMENTO
CI_Sinello_1	27453	SINELLO
CI_Gizio_1	6007	ATERNO-PESCARA
CI_Giovenco_1	22285	LIRI-GARIGLIANO
CI_Tordino_1	5896	TORDINO
CI_Salinello_1	14630	SALINELLO
CI_Rio Arno_1	8813	VOMANO

La classificazione dei singoli corpi idrici secondo l'indice di Qualità Morfologica IQM descritto nel "Manuale tecnico-operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua" dell'ISPRA, fa riferimento alle classi di qualità elencate in *Tabella 4*.

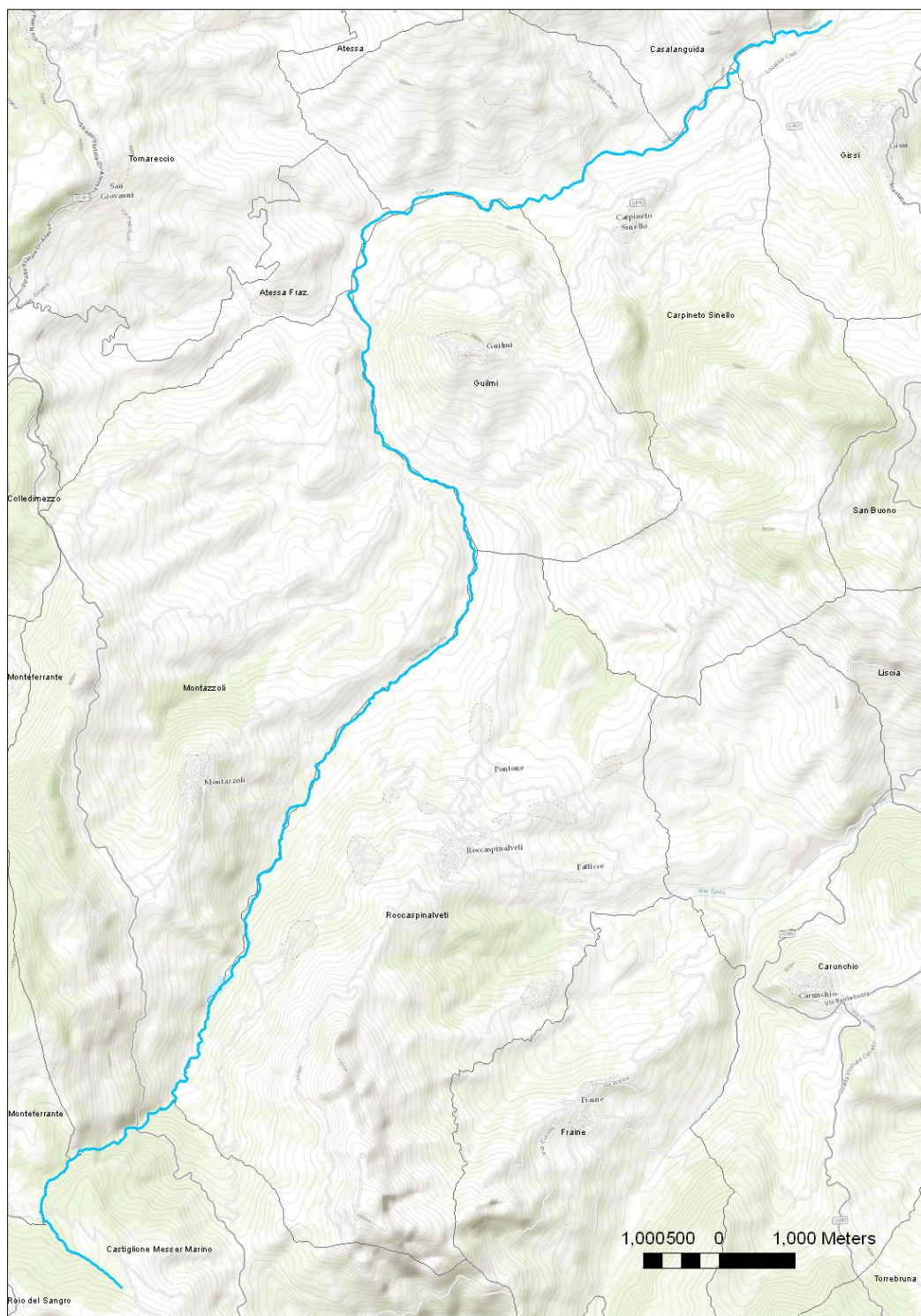
*Tabella 4 – Classi di Qualità morfologica.*

<b>IQM</b>	<b>CLASSE DI QUALITÀ</b>	<b>SCALA CROMATICA</b>
$0.0 \leq \text{IQM} < 0.3$	<i>Pessimo o Cattivo</i>	
$0.3 \leq \text{IQM} < 0.5$	<i>Scadente o Scarso</i>	
$0.5 \leq \text{IQM} < 0.7$	<i>Moderato o Sufficiente</i>	
$0.7 \leq \text{IQM} < 0.85$	<i>Buono</i>	
$0.85 \leq \text{IQM} \leq 1.0$	<i>Elevato</i>	

### 3.2 CI\_Sinello\_1

Il Corpo idrico CI\_Sinello\_1 si estende per circa 27453 metri e attraversa i comuni di Castiglione Messer Marino, Monteferrante, Montazzoli, Roccapinalveti, Guilmi, Atesa, Carpineto Sinello, Casalanguida e Gissi in provincia di Chieti.

Il Corpo idrico ricade nell'ambito fisiografico Collinare-Montano ed in particolare nelle unità fisiografiche "Aree montuose Appenniniche" e "Aree collinari Appenniniche".



Dalle sorgenti fino alla frazione di Acquaviva il corpo idrico si presenta confinato, in quanto direttamente a contatto con depositi calcarei, calcareo-marnosi, calcarenitici e terrigeni. Dalla frazione di Acquaviva fino a valle dell'abitato di Gissi il corpo idrico è semi-confinato o non confinato, in quanto l'alveo scorre in depositi alluvionali, ad eccezione di due brevi tratti a valle dei centri abitati di Montazzoli e Guilmi, in cui la pianura alluvionale è stretta o assente ed il corpo idrico è confinato.

La configurazione di fondo nei tratti confinati a maggior pendenza è "a gradinata", nei tratti confinati a minor pendenza è "letto piano", mentre nei tratti semi o non confinati si alternano le configurazioni "letto piano" e "riffle-pool".

La morfologia fluviale nei tratti confinati è quasi ovunque "canale singolo", ad eccezione dei tratti Sinello\_1\_10 e Sinello\_1\_13 che presentano una morfologia a "canale multiplo wandering", mentre nei tratti semi o non confinati si alternano le morfologie "wandering" e "sinuoso a barre alternate".

Il Corpo idrico CI\_Sinello\_1 è stato suddiviso nei seguenti tratti IQM omogenei, definiti essenzialmente in funzione delle diverse unità fisiografiche presenti nel bacino idrografico, del grado di confinamento del corso d'acqua e del tipo di tracciato fluviale:

Codice tratto	Estremità monte	Estremità valle	Lunghezza (metri)
Sinello_1_1	Sorgenti	Cambio configurazione-pendenza Loc. Ritagli del Sinello	2355
Sinello_1_2	Loc. Ritagli del Sinello	Cambio configurazione-pendenza Loc. Quattro Salme	1759
Sinello_1_3	Loc. Quattro Salme	Cambio configurazione-pendenza Loc. Masseria Colle Moretta	2246
Sinello_1_4	Loc. Masseria Colle Moretta	Cambio confinamento Loc. V.ne Martini	1048
Sinello_1_5	Cambio confinamento Loc. V.ne Martini	Cambio confinamento Loc. Masseria Cese	1739
Sinello_1_6	Inizio confinamento Loc. Masseria Cese	Cambio confinamento Masseria Di Paolo	248
Sinello_1_7	Cambio confinamento Loc. Masseria Di Paolo	Cambio morfologia Loc. Serre	3123
Sinello_1_8	Cambio morfologia Loc. Serre	Cambio morfologia	967
Sinello_1_9	Cambio morfologia	Inizio confinamento Loc. C.lle Agrovino	3113
Sinello_1_10	Inizio confinamento Loc. C.lle Agrovino	Fine confinamento loc. Piano Mulino	1152
Sinello_1_11	Fine confinamento loc. Piano Mulino	Cambio morfologia Loc. Policorvo basso	2356
Sinello_1_12	Cambio morfologia Loc. F.sso Matritano	Inizio confinamento Loc. F.te Acquaviva	828
Sinello_1_13	Inizio confinamento Loc. F.te Acquaviva	Fine confinamento ponte Carpineto Sinello	1930

Sinello_1_14	Fine confinamento ponte/briglia Carpinetto Sinello	Cambio morfologia loc. Fara	1533
Sinello_1_15	Cambio morfologia loc. Fara	Fine Corpo idrico Loc.Ramarella	3054

Sono elencati di seguito la classe di confinamento, la morfologia e la configurazione di fondo dei tratti analizzati.

Codice Tratto	Classe di confinamento	Morfologia	Configurazione del fondo
Sinello_1_1	Confinato	Canale singolo	Gradinata
Sinello_1_2	Confinato	Canale singolo	Gradinata
Sinello_1_3	Confinato	Canale singolo	Letto piano
Sinello_1_4	Confinato	Canale singolo	Gradinata
Sinello_1_5	Semiconfinato	Canale singolo	Sinuoso a barre alternate
Sinello_1_6	Confinato	Canale singolo	Letto piano
Sinello_1_7	Semiconfinato	Canale multiplo	Wandering
Sinello_1_8	Non Confinato	Canale singolo	Sinuoso a barre alternate
Sinello_1_9	Non Confinato	Canale multiplo	Wandering
Sinello_1_10	Confinato	Canale multiplo	Wandering
Sinello_1_11	Non Confinato	Canale multiplo	Wandering
Sinello_1_12	Semiconfinato	Canale singolo	Sinuoso a barre alternate
Sinello_1_13	Confinato	Canale singolo	Letto piano
Sinello_1_14	Non Confinato	Canale singolo	Sinuoso a barre alternate
Sinello_1_15	Non Confinato	Canale multiplo	Wandering

L' Applicazione dell'Indice di Qualità Morfologica ha prodotto il seguente risultato:

Codice Tratto	Lunghezza (metri)	Valore IAM	Valore IQM	CLASSE IQM
Sinello_1_1	2355	0.00	1.00	Elevato
Sinello_1_2	1759	0.00	1.00	Elevato
Sinello_1_3	2246	0.00	1.00	Elevato
Sinello_1_4	1048	0.00	1.00	Elevato
Sinello_1_5	1739	0.03	0.97	Elevato
Sinello_1_6	248	0.02	0.98	Elevato
Sinello_1_7	3123	0.06	0.94	Elevato
Sinello_1_8	967	0.04	0.96	Elevato
Sinello_1_9	3113	0.08	0.92	Elevato
Sinello_1_10	1152	0.07	0.93	Elevato
Sinello_1_11	2356	0.24	0.76	Buono
Sinello_1_12	828	0.17	0.83	Buono
Sinello_1_13	1930	0.14	0.86	Elevato
Sinello_1_14	1533	0.20	0.80	Buono
Sinello_1_15	3054	0.13	0.87	Elevato
<b>CI_Sinello_1</b>	<b>27451</b>	<b>0.08</b>	<b>0.92</b>	<b>Elevato</b>

Gli indicatori relativi alle variazioni morfologiche non sono stati esaminati in quanto il corpo idrico presenta una larghezza alveo inferiore a 30 metri.

Il valore dell'indice IQM è quasi ovunque superiore a 0.85 con classe di qualità "Elevato", ad eccezione dei tratti Sinello\_1\_11, Sinello\_1\_12 e Sinello\_1\_14, per i quali la classe di qualità è "Buono".

Su questi tratti sono state osservate una o più delle seguenti caratteristiche:

1. Lieve alterazione della continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso (indicatore F1);
2. consistenti alterazioni/alterazioni di forme e processi tipici della configurazione morfologica (indicatore F7);
3. presenza di alterazioni della variabilità della sezione per porzioni significative del tratto(>33%)/per porzioni limitate del tratto (indicatore F9);
4. struttura del substrato - corazzamento o clogging accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato (indicatore F10);
5. ampiezza limitata delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale (indicatore F12);
6. presenza di dighe (area sottesa 5÷33%) e/o opere con totale intercettazione (area 33-66%) e/o opere con intercettazione parziale/nulla (area >33% pianura/collina o >66% ambito montano) (indicatore A2);
7. presenza diffusa di opere di attraversamento (indicatore A5);
8. presenza di difese di sponda per >33% della lunghezza totale/per <33% della lunghezza totale (indicatore A6);

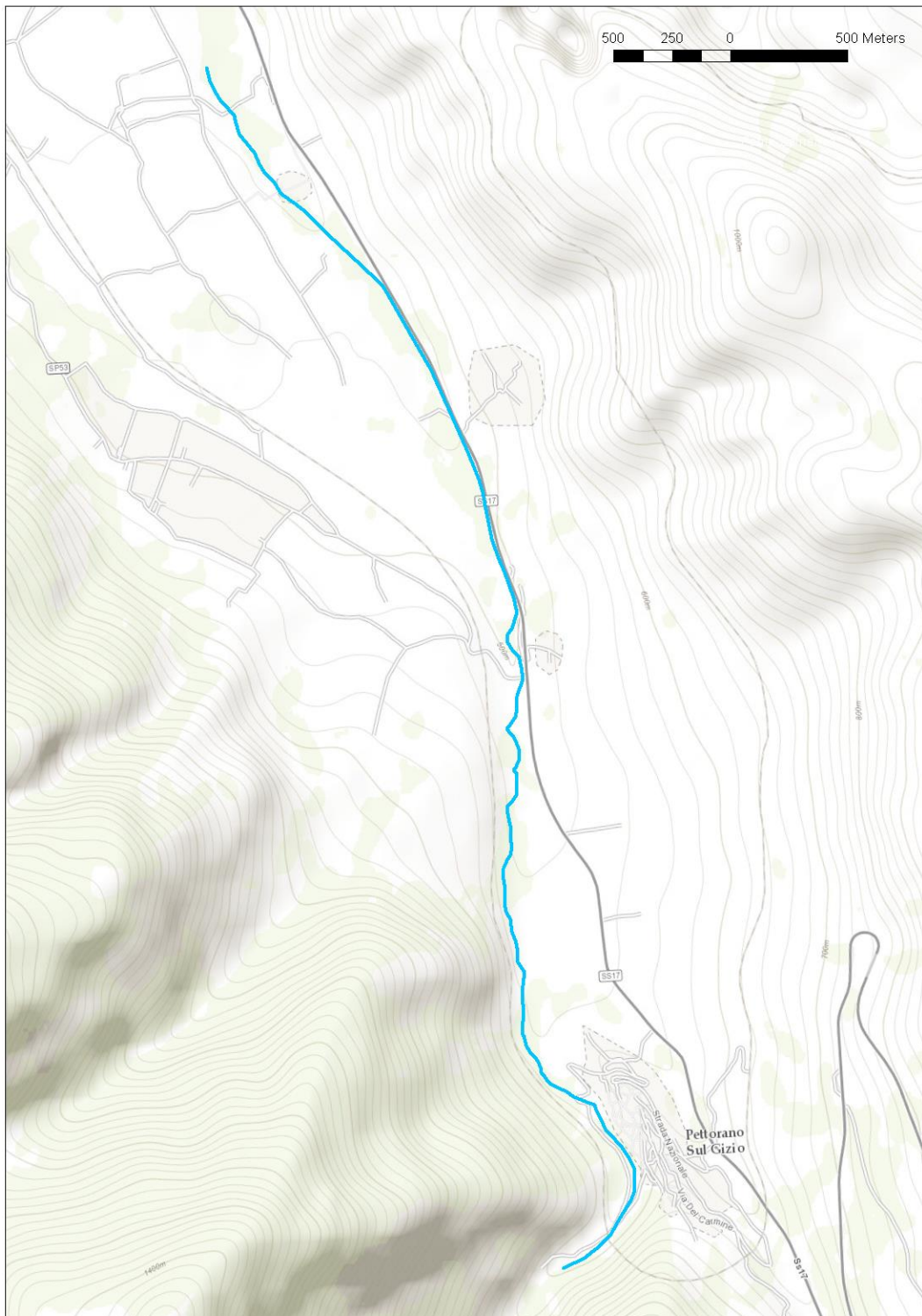
***Il corpo idrico CI\_Sinello\_1 ha un indice IQM pari a 0.92, corrispondente alla classe di qualità IQM "Elevato".***



### 3.3 *CI\_Gizio\_1*

Il Corpo idrico *CI\_Gizio\_1* si estende per circa 6000 metri e attraversa il territorio comunale di Pettorano sul Gizio in provincia di L'Aquila.

Il Corpo idrico ricade negli ambiti fisiografici Collinare-Montano e di Pianura, nello specifico nelle unità fisiografiche “Montagne carbonatiche” e “Pianure intermontane appenniniche”.





Il Corpo idrico è stato suddiviso nei seguenti tratti IQM omogenei, in funzione delle diverse unità fisiografiche presenti nel bacino idrografico, del grado di confinamento del corso d'acqua e del tipo di tracciato fluviale:

Codice Tratto	Estremità monte	Estremità valle	Lunghezza (metri)
Gizio_1	Sorgenti	Mulino-Area pic-nic	573
Gizio_2	Mulino-Area pic-nic	Cambio litologia-unità fisiografica	1048
Gizio_3	Cambio litologia-unità fisiografica	Derivazione Enel Loc. C.Vallone S.Pietro	2931
Gizio_4	Derivazione Enel Loc. C.Vallone S.Pietro	Loc. C.se La Cascata	1456

Tutti i tratti risultano “non confinati” e la morfologia prevalente è quella a canale singolo sinuoso, mentre la larghezza media dell’alveo è di circa 3 m.

L’ Applicazione dell’Indice di Qualità Morfologica ha prodotto i seguenti risultati:

Codice Tratto	Lunghezza (metri)	Valore IAM	Valore IQM	CLASSE IQM
Gizio_1	573	0.42	0.58	Moderato o Sufficiente
Gizio_2	1048	0.29	0.71	Buono
Gizio_3	2931	0.39	0.61	Moderato o Sufficiente
Gizio_4	1456	0.22	0.78	Buono
<b>CI_Gizio_1</b>	<b>6008</b>	<b>0.33</b>	<b>0.67</b>	<b>Moderato o Sufficiente</b>

L’indice IQM ottenuto nei tratti Gizio\_1 e Gizio\_3 ha valori medio-bassi corrispondenti alla classe IQM “Moderato o sufficiente”, mentre nei tratti Gizio\_2 e Gizio\_4 il valore dell’indice è maggiore, con classe IQM “Buono”.

La qualità morfologica dei tratti Gizio\_1 e Gizio\_3 è legata essenzialmente alla presenza di uno o più elementi di funzionalità/artificialità elencati di seguito:

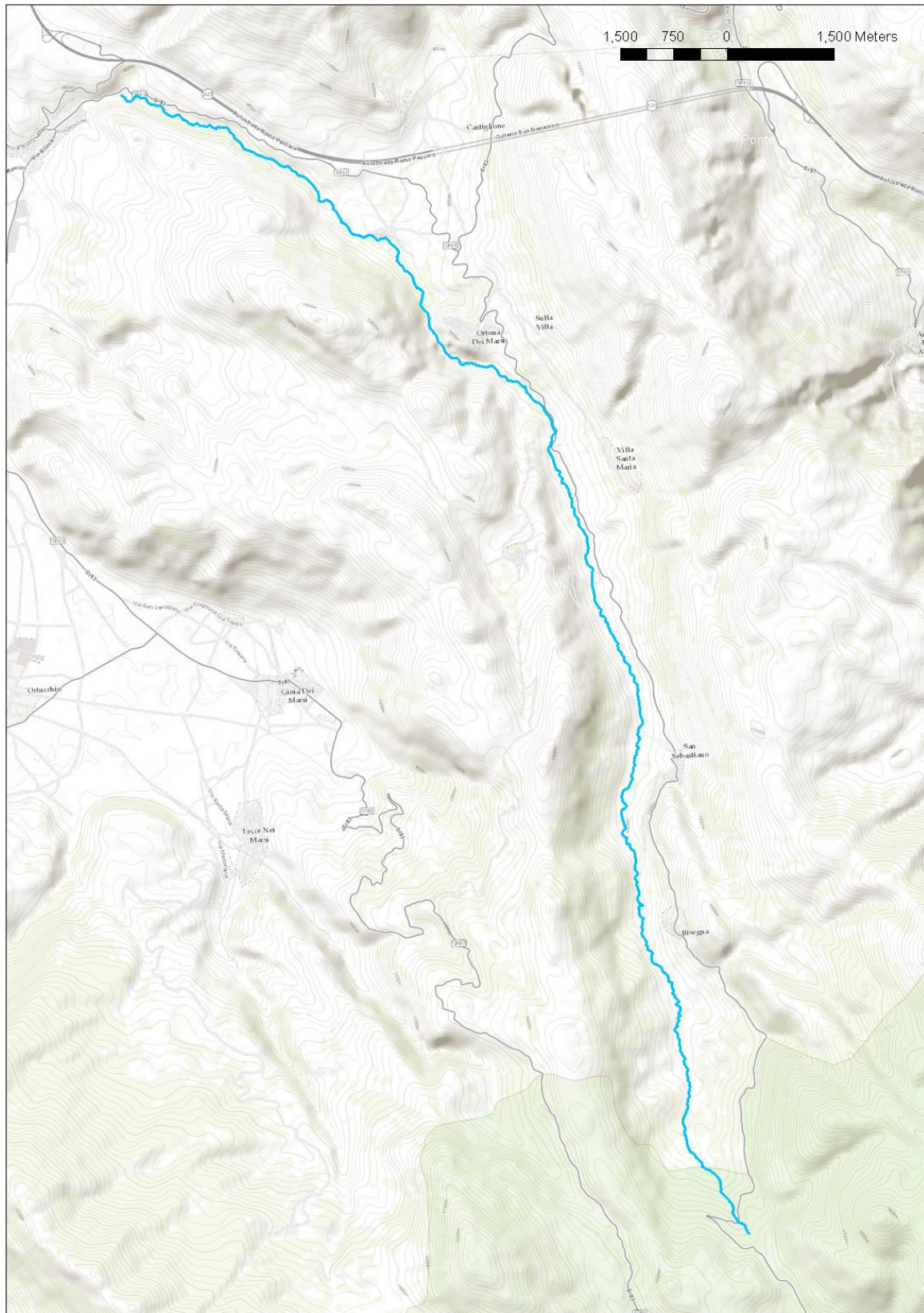
1. alterazione della continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso (indicatore F1);
2. presenza di piana inondabile discontinua (10÷66%) di qualunque ampiezza o >66% ma stretta (indicatore F2);
3. consistenti alterazioni di forme e processi tipici della configurazione morfologica (indicatore F7);
4. presenza di alterazioni della variabilità della sezione per porzioni significative del tratto(>33%) (indicatore F9);

5. corazzamento o clogging accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato (indicatore F10);
6. ampiezza limitata delle formazioni funzionali di vegetazione (indicatore F12);
7. alterazioni significative delle portate formative (indicatore A1);
8. presenza di diga con area sottesa >66% (indicatore A2);
9. presenza diffusa di opere di attraversamento (indicatore A5);
10. taglio selettivo della vegetazione nella fascia perifluviale e/o raso su <50% del tratto negli ultimi 20 anni (indicatore A12);

***Il corpo idrico CI\_Gizio\_1 ha un indice IQM pari a 0.67, corrispondente alla classe di qualità IQM “Moderato o sufficiente”.***

### 3.4 *CI\_Giovenco\_1*

Il Corpo idrico *CI\_Giovenco\_1* si estende per circa 22285 metri e attraversa i territori comunali di Gioia Dei Marsi, Ortona Dei Marsi, Bisegna e Pescina in provincia di L'Aquila.



Il Corpo idrico ricade interamente nell'ambito fisiografico Collinare-Montano, l'unità fisiografica è "Montagne carbonatiche".

Il Corpo idrico è stato suddiviso nei seguenti tratti IQM in funzione del grado di confinamento del corso d'acqua e del tipo di tracciato fluviale:

Codice Tratto	Estremità monte	Estremità valle	Lunghezza (metri)
Giovenco_1_1	Sorgenti	Fine confinamento	1179
Giovenco_1_2	Fine confinamento	Cambio confinamento Loc. Fonte della Prata	2841
Giovenco_1_3	Cambio confinamento Loc. Fonte della Prata	Cambio confinamento Loc. Le Crocette	3153
Giovenco_1_4	Cambio confinamento Loc. Le Crocette	Cambio confinamento Loc. San Sebastiano	1192
Giovenco_1_5	Cambio confinamento Loc. San Sebastiano	Loc. Le Velle	2123
Giovenco_1_6	Loc. Le Velle	Inizio confinamento Loc. Le Rosce-Ortona dei Marsi	4227
Giovenco_1_7	Inizio confinamento Loc. Le Rosce-Ortona dei Marsi	Fine confinamento Loc. La Valle Ortona dei Marsi	1815
Giovenco_1_8	Fine confinamento Ortona dei Marsi	Inizio confinamento Loc. Cesoli	892
Giovenco_1_9	Inizio confinamento Loc. Cesoli	Fine confinamento Loc. Rivoli	1111
Giovenco_1_10	Fine confinamento Loc. Rivoli	Loc. Selva S. Antonio	1852
Giovenco_1_11	Loc. Selva S. Antonio	Traversa di Pescina	1899

Sono elencati di seguito la classe di confinamento, la morfologia e la configurazione di fondo dei tratti analizzati.

Codice Tratto	Classe di confinamento	Morfologia	Configurazione del fondo
Giovenco_1_1	Confinato	Canale singolo	Gradinata
Giovenco_1_2	Non confinato	Canale singolo sinuoso	Letto piano
Giovenco_1_3	Semi confinato	Canale singolo sinuoso	Letto piano
Giovenco_1_4	Non confinato	Canale singolo sinuoso	Letto piano
Giovenco_1_5	Confinato	Canale singolo	Letto piano
Giovenco_1_6	Non confinato	Canale singolo sinuoso	Letto piano
Giovenco_1_7	Confinato	Canale singolo	Riffle-pool
Giovenco_1_8	Non confinato	Canale singolo sinuoso	Riffle-pool
Giovenco_1_9	Confinato	Canale singolo	Letto piano
Giovenco_1_10	Semiconfinato	Canale singolo sinuoso	Riffle-pool
Giovenco_1_11	Non confinato	Canale singolo sinuoso	Riffle-pool

Di seguito si riportano i risultati dell'Indice di Qualità Morfologica nei tratti individuati.

Codice Tratto	Lunghezza (metri)	Valore IAM	Valore IQM	CLASSE IQM
Giovenco_1_1	1179	0.06	0.94	Elevato
Giovenco_1_2	2841	0.27	0.73	Buono
Giovenco_1_3	3153	0.17	0.83	Buono
Giovenco_1_4	1192	0.17	0.83	Buono
Giovenco_1_5	2123	0.14	0.86	Elevato
Giovenco_1_6	4227	0.23	0.77	Buono
Giovenco_1_7	1815	0.15	0.85	Elevato
Giovenco_1_8	892	0.10	0.90	Elevato
Giovenco_1_9	1111	0.12	0.88	Elevato
Giovenco_1_10	1852	0.11	0.89	Elevato
Giovenco_1_11	1899	0.24	0.76	Buono
<b>Cl_Giovenco_1</b>	<b>22285</b>	<b>0.18</b>	<b>0.82</b>	<b>Buono</b>

L'indice IQM ha ovunque valori alti associati alle classi IQM "Buono" e "Elevato".

La classe qualità morfologica "Buono" dei tratti Giovenco\_1\_2, Giovenco\_1\_3, Giovenco\_1\_4, Giovenco\_1\_6 e Giovenco\_1\_11 è influenzata dalla presenza di uno o più elementi di funzionalità/artificialità elencati di seguito:

1. lieve alterazione della continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso (indicatore F1);
2. presenza di piana inondabile discontinua ( $10 \div 66\%$ ) di qualunque ampiezza o  $>66\%$  ma stretta oppure assenza di piana inondabile (indicatore F2);
3. alterazioni per porzione limitata del tratto ( $\leq 33\%$ ) di forme e processi tipici della configurazione morfologica (indicatore F7);
4. presenza di alterazioni della variabilità della sezione per porzioni limitate del tratto ( $\leq 33\%$ ) (indicatore F9);
5. clogging accentuato in varie porzioni del sito (indicatore F10);
6. presenza limitata o assenza di materiale legnoso (indicatore F11);
7. ampiezza limitata delle formazioni funzionali di vegetazione (indicatore F12);
8. presenza di opere di alterazione delle portate liquide nel tratto con alterazioni significative ( $>10\%$ ) delle portate formative (indicatore A3);
9. presenza di opere di alterazione delle portate solide nel tratto (indicatore A4);
10. presenza di alcune opere di attraversamento (indicatore A5);
11. presenza di difese di sponda per  $<33\%$  lunghezza totale sponde (indicatore A6);
12. presenza soglie o rampe (indicatore A9);

13. rimozione parziale di materiale legnoso negli ultimi 20 anni (indicatore A11);

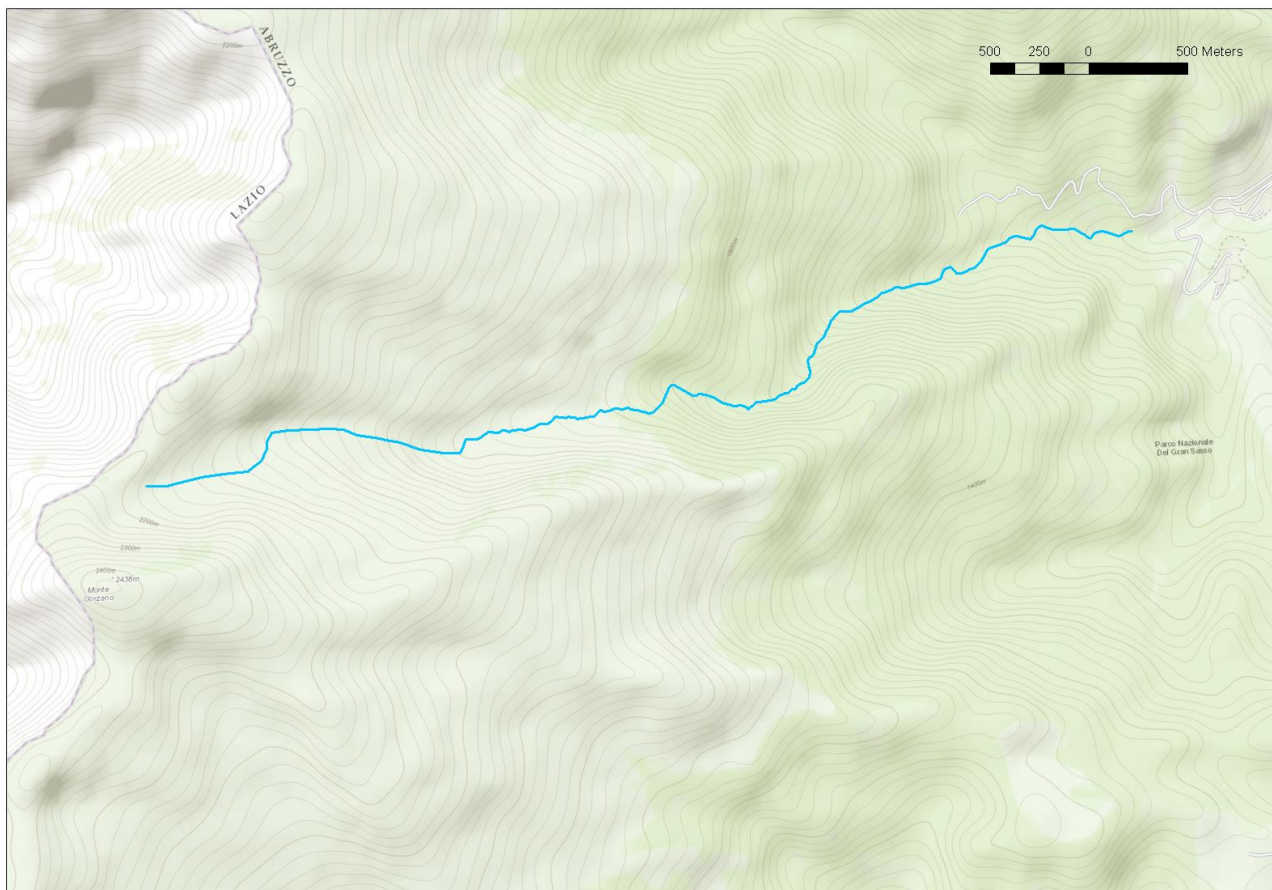
14. taglio selettivo della vegetazione perifluviale su <50% del tratto negli ultimi 20 anni.

***Il corpo idrico CI\_Giovenco\_1 ha un indice IQM pari a 0.82, corrispondente alla classe di qualità "Buono".***



### 3.5 CI\_Tordino\_1

Il Corpo idrico CI\_Tordino\_1 si estende per circa 5896 metri e attraversa i territori comunali di Crognaleto e Cortino in provincia di Teramo.



Il Corpo idrico ricade nell'ambito fisiografico Collinare-Montano, attraversando l'unità fisiografica "Aree montuose appenniniche". Il Corpo idrico è stato suddiviso nei seguenti tratti IQM in funzione della pendenza media al fondo e del tipo di tracciato fluviale:

Codice Tratto	Estremità monte	Estremità valle	Lunghezza (metri)
Tordino_1_1	Sorgenti	Cambio pendenza	712
Tordino_1_2	Cambio pendenza	Cambio pendenza	747
Tordino_1_3	Cambio pendenza	Cambio pendenza	1147
Tordino_1_4	Cambio pendenza	Traversa Enel	1464
Tordino_1_5	Traversa Enel	A 300 m a monte dal ponte di Macchiatornella	1826

Il corpo idrico è ovunque "confinato", ad eccezione del tratto Tordino\_1\_3 che per circa 500 metri è a contatto con depositi alluvionali, risultando "semiconfinato".

La morfologia prevalente è quella a canale singolo sinuoso, con configurazione di fondo "in roccia" e "a gradinata".

I sedimenti dominanti in alveo sono costituiti da massi e ciottoli, mentre la larghezza media dell'alveo varia da 1 a 2 metri.

Si riportano di seguito i risultati dell'Indice di Qualità Morfologica nei tratti individuati.

Codice Tratto	Lunghezza (metri)	Valore IAM	Valore IQM	CLASSE IQM
Tordino_1_1	712	0	1	Elevato
Tordino_1_2	747	0	1	Elevato
Tordino_1_3	1147	0	1	Elevato
Tordino_1_4	1464	0.14	0.86	Elevato
Tordino_1_5	1826	0.3	0.7	Moderato o sufficiente
CI_Tordino_1	5896	0.13	0.87	Elevato

L'indice IQM ottenuto nei tratti Tordino\_1\_1, Tordino\_1\_2, Tordino\_1\_3, Tordino\_1\_4, ha valori alti con classe "Elevato", mentre nel tratto Tordino\_1\_5 la classe IQM scende a "Moderato o sufficiente" per i seguenti motivi:

1. forte alterazione della continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso (indicatore F1);
2. presenza di opere di alterazione delle portate liquide a monte del tratto, con alterazioni significative delle portate formative (indicatore A1);
3. presenza di opere di alterazione delle portate solide, diga all'estremità a monte del tratto (indicatore A2);
4. presenza di alcune opere di attraversamento (indicatore A5);

***Il corpo idrico CI\_Tordino\_1 ha un indice IQM pari a 0.87, corrispondente alla classe di qualità IQM "Elevato".***



### 3.6 Salinello\_1

Il Corpo idrico ricade nell'ambito fisiografico Collinare-montano, nello specifico nelle unità fisiografiche "Aree montuose appenniniche" ed "Aree collinari appenniniche".

Il Corpo idrico di circa 14630 metri è stato suddiviso nei seguenti tratti IQM in funzione delle diverse unità fisiografiche presenti nel bacino idrografico, del grado di confinamento del corso d'acqua e del tipo di tracciato fluviale.

Codice Tratto	Estremità monte	Estremità valle	Lunghezza (metri)
Salinello_1_1	Sorgenti	Piccolo sbarramento	635
Salinello_1_2	Piccolo sbarramento	Ponte Loc. Macchia da sole	3697
Salinello_1_3	Ponte Loc. Macchia da sole	Inizio gole	1506
Salinello_1_4	Inizio gole	Inizio tratto non confinato tra le gole	1687
Salinello_1_5	Inizio tratto non confinato tra le gole	Fine tratto non confinato tra le gole	420
Salinello_1_6	Inizio secondo tratto di gole	Passaggio a unità collinare	2021
Salinello_1_7	Passaggio a unità collinare	Ponte Loc. Ripe	769
Salinello_1_8	Ponte Loc. Ripe	Briglia-attraversamento Loc. Ripe	466
Salinello_1_9	Briglia-attraversamento Loc. Ripe	Inizio confinamento loc. Chiavernotti	1341
Salinello_1_10	Inizio confinamento loc. Chiavernotti	Fine tratto confinato	1010
Salinello_1_11	Fine tratto confinato	Fine corpo idrico a valle di Civitella del Tronto loc. Ponte Santo	1078

Il corpo idrico è "confinato" per oltre metà della sua lunghezza, la morfologia prevalente è quella a canale singolo sinuoso. Nei tratti confinati la configurazione di fondo dominante è quella a "gradinata" e i sedimenti sono costituiti prevalentemente da massi e ciottoli; nei tratti non confinati la configurazione di fondo dominante è quella a "letto piano" e i sedimenti sono costituiti prevalentemente da ghiaia; la larghezza media dell'alveo varia da 2 a 12 metri.

Di seguito si riportano i risultati dell'Indice di Qualità Morfologica nei tratti individuati.

Codice Tratto	Lunghezza (metri)	Valore IAM	Valore IQM	CLASSE IQM
Salinello_1_1	635	0.14	0.86	Elevato
Salinello_1_2	3697	0.25	0.75	Buono
Salinello_1_3	1506	0.14	0.86	Elevato
Salinello_1_4	1684	0.06	0.94	Elevato
Salinello_1_5	420	0.03	0.97	Elevato
Salinello_1_6	2021	0.03	0.97	Elevato
Salinello_1_7	769	0.25	0.75	Buono
Salinello_1_8	466	0.23	0.77	Buono
Salinello_1_9	1341	0.07	0.93	Elevato
Salinello_1_10	1010	0.16	0.84	Buono
Salinello_1_11	1078	0.29	0.71	Buono
CI_Salinello_1	14627	0.155	0.85	Elevato

L'indice IQM ottenuto nei tratti individuati ha valori medio-alti con classe IQM "Elevato" o "Buono"; i tratti con classe di qualità "Buono" e IQM al di sotto della soglia di 0.85 sono caratterizzati da almeno uno degli elementi di funzionalità/artificialità elencati di seguito:

1. forte alterazione della continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso (indicatore F1);
2. presenza di piana inondabile discontinua ( $10 \div 66\%$ ) di qualunque ampiezza o  $>66\%$  ma stretta (indicatore F2);
3. alterazioni di forme e processi tipici della configurazione morfologica per porzione limitata del tratto ( $\leq 33\%$ ) (indicatore F7);
4. presenza di alterazioni dell'omogeneità della sezione per porzione limitata del tratto ( $\leq 33\%$ ) (indicatore F9);
5. presenza di clogging accentuato in varie porzioni del sito (indicatore F10);
6. ampiezza delle formazioni funzionali di vegetazione intermedia (indicatore F12);
7. estensione lineare delle formazioni funzionali 33-90% della lunghezza massima disponibile (indicatore F13);
8. presenza di opere di alterazione delle portate solide, diga a monte del tratto (indicatore A2);
9. presenza briglie di consolidamento  $\leq 1$  ogni 200 m e/o briglie aperte all'interno del tratto (indicatore A4);
10. presenza di opere di consolidamento del substrato (soglie o rampe  $>1$  ogni m);
11. presenza di opere di attraversamento (indicatore A5);
12. Intensa attività di rimozione di sedimenti in passato oppure moderata in passato e presente di recente (indicatore A10);
13. taglio selettivo della vegetazione nella fascia perifluviale e/o raso su  $<50\%$  del tratto negli ultimi 20 anni (indicatore A12);

***Il corpo idrico CI\_Salinello\_1 ha un indice IQM pari a 0.85, corrispondente alla classe di qualità IQM "Elevato".***

#### 4 CALCOLO DELLA QUALITA' MORFOLOGICA E VALUTAZIONE DELL'ALTERAZIONE DEL REGIME IDROLOGICO DEL CORPO IDRICO RIO ARNO

Dall'osservazione dei risultati della classificazione dello stato di qualità complessivo dei Corpi Idrici (CI) ai sensi della Direttiva 2000/60/CE effettuata da A.R.T.A. nel triennio 2010-2012 l'unico corpo idrico con stato di qualità elevato è il Rio Arno che rientra anche nell'elenco dei siti di riferimento abruzzesi.

Sul corso d'acqua sono stati applicati gli indici per l'individuazione della qualità morfologica (IQM) e per la valutazione dell'alterazione del regime idrologico (IARI) ai sensi della Dir. 2000/60. Non è stata, comunque, effettuata una classificazione idromorfologica completa, in quanto il metodo per il calcolo dell'indice di qualità degli Habitat (IQH) non è ancora reso ufficiale dal MATTM.

Per quanto riguarda l'applicazione dell'indice IARI sono stati utilizzati i dati del Servizio idrografico e mareografico di Pescara relativi all'unica stazione di misura sul corso d'acqua, posta in prossimità della confluenza con il fiume Vomano.

##### 4.1 Indice della Qualità Morfologica (IQM)

Il Corpo idrico CI\_Rio\_Arno\_1 è ubicato nel bacino idrografico del Fiume Vomano nei comuni di Pietracamela e Fano Adriano in provincia di Teramo e si estende per circa 8800 metri.

Il Corpo idrico attraversa le unità fisiografiche Montagne carbonatiche e Aree collinari appenniniche denominate rispettivamente "Gran Sasso" e "Rilievi nell'area di Ascoli Piceno, del Lago di Campotosto, del Bosco della Martella", entrambe appartenenti all'ambito fisiografico Collinare-Montano.

Ambito fisiografico	CM	Unità fisiografica	Montagne carbonatiche
Ambito fisiografico	CM	Unità fisiografica	Aree collinari appenniniche

Il Corpo idrico è stato suddiviso nei seguenti tratti IQM:

Codice Tratto	Estremità monte	Estremità valle	Lunghezza (metri)
Rio_Arno_1_1	Sorgenti	Rilascio Enel	2956
Rio_Arno_1_2	Rilascio acque	Cambio morfologia	3178
Rio_Arno_1_3	Cambio morfologia	Confluenza fosso Venacquaro	939
Rio_Arno_1_4	Confluenza fosso Venacquaro	Confluenza Fiume Vomano	1740

La classe di confinamento è del tipo "Confinato"; la morfologia è a "Canale singolo" con Configurazione di fondo *in roccia*.

L' Applicazione dell'Indice di Qualità Morfologica ha prodotto il seguente risultato:

Codice Tratto	Lunghezza (metri)	Valore IAM	Valore IQM	CLASSE IQM
Rio_Arno_1_1	2956	0.17	0.83	Buono
Rio_Arno_1_2	3178	0.135	0.865	Elevato
Rio_Arno_1_3	939	0.13	0.87	Elevato
Rio_Arno_1_4	1740	0.105	0.895	Elevato
<b>CI_Rio_Arno_1</b>	<b>8813</b>	<b>0.14</b>	<b>0.86</b>	<b>Elevato</b>

Sono elencati di seguito i sub-indici verticali:

	Rio_Arno_1_1	IAM	IQM	tot
VERTICALI	Funzionalità	0.00	0.29	0.29
	Artificialità	0.13	0.57	0.71
	Variazioni	0.00	0.00	0.00

	Rio_Arno_1_2	IAM	IQM	tot
VERTICALI	Funzionalità	0.00	0.29	0.29
	Artificialità	0.13	0.57	0.71
	Variazioni	0.00	0.00	0.00

	Rio_Arno_1_3	IAM	IQM	tot
VERTICALI	Funzionalità	0.00	0.34	0.34
	Artificialità	0.13	0.54	0.66
	Variazioni	0.00	0.00	0.00

	Rio_Arno_1_4	IAM	IQM	tot
VERTICALI	Funzionalità	0.00	0.34	0.34
	Artificialità	0.11	0.56	0.66
	Variazioni	0.00	0.00	0.00

Sui tratti *Rio\_Arno\_1\_1* e *Rio\_Arno\_1\_2* la classe IQM media ottenuta è influenzata per il 71% dall'artificialità del corpo idrico, il 29% è associato agli indicatori di funzionalità fluviale.

Le variazioni morfologiche non sono state calcolate in quanto il corpo idrico presenta una larghezza inferiore a 30 metri.

Tutti i tratti presentano un alto valore di IQM medio corrispondente alla classe “Elevato” e sono caratterizzati da alcune opere di artificialità quali:

9. opere di alterazione delle portate liquide nel tratto con alterazioni significative (>10%) delle portate formative (tratto *Rio\_Arno\_1\_1*) (indicatore A3);
10. opere di alterazione delle portate liquide a monte del tratto con alterazioni significative (>10%) delle portate formative (tratti *Rio\_Arno\_1\_2*, *Rio\_Arno\_1\_3* e *Rio\_Arno\_1\_4*) (indicatore A1);
11. opere di alterazione delle portate solide a monte del tratto, presenza di dighe (area sottesa  $5 \div 33\%$ ) (tratto *Rio\_Arno\_1\_1*) (indicatore A2);
12. opere di alterazione delle portate solide nel tratto, presenza briglie di consolidamento (indicatore A4);
13. opere di attraversamento (tratto *Rio\_Arno\_1\_2*) (indicatore A5);
14. opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato, presenza di soglie (tratto *Rio\_Arno\_1\_4*) (indicatore A9);
15. taglio selettivo della vegetazione nel tratto negli ultimi 20 anni (tratto *Rio\_Arno\_1\_3*) (indicatore A12);

***Il valore IQM medio del corpo idrico CI\_Rio\_Arno\_1 è 0.86, la classe di riferimento è “Elevato”.***

#### *4.2 Indice per la valutazione dell’alterazione del regime idrologico (IARI) (a cura di: Dott. Palermi S. e Dott. Di Giancroce V.)*

L’analisi dell’alterazione del regime idrologico del Torrente Rio Arno, affluente in destra idrografica del fiume Vomano, è stata effettuata in corrispondenza della sezione trasversale di misura del Servizio Idrografico e Mareografico di Pescara denominata “Rio Arno a ponte Rio Arno” posta nelle vicinanze della confluenza con il fiume Vomano, sulla base dell’*Indice di Alterazione del Regime Idrologico, IARI*, che fornisce una misura dello scostamento del regime idrologico, valutato a scala giornaliera e/o mensile, osservato rispetto a quello naturale di riferimento che si avrebbe in assenza di pressioni antropiche. Su tale corpo idrico, risultato in uno stato di qualità elevato, è stata applicata la Direttiva 2000/60/CE che richiede, ai fini della classificazione dello stato ecologico di un corpo idrico, la valutazione dell’alterazione del regime idrologico.

Nell’ambito della procedura sono state utilizzate le metodiche messe a punto da ISPRA (*Implementazione della Direttiva 200/60/CE – Analisi e valutazione degli aspetti idrologici*).

Versione 1.1) derivate principalmente dall'IHA (Indicators of Hydrologic Alteration – Richter et al., 1996 - The Nature Conservancy, 2007 – Richter et al. 1996, Richter et al., 2003).

L'obiettivo principale della procedura è quello di stabilire eventuali alterazioni del regime idrologico, attraverso la definizione della condizione di riferimento rispetto alla quale valutare l'alterazione.

In relazione alla disponibilità dei dati, per l'applicazione del metodo si distinguono tre situazioni (tab.5):

1. sezione con disponibilità di dati **"sufficiente"**: quando si dispone in maniera significativa sia dei dati recenti sia dei dati storici;
2. sezione con disponibilità di dati **"scarsa"**: quando non si dispone di una serie significativa di dati recenti (fermo restando la disponibilità di dati dell'anno in esame) e/o di dati pregressi;
3. sezione con disponibilità dei dati **"nulla"**: quando non si dispone di alcun dato recente (compresi i dati dell'anno in esame).

Tabella 5– Disponibilità dei dati per la valutazione dello IARI.

<b>Dati Storici</b> <b>Dati Recenti</b>	NESSUN O N(*)= 0	NON SIGNIFICATIVI N(*)< 20	SIGNIFICATIVI N(*) ≥ 20
NESSUNO N(*) = 0	<b>nulla</b>	<b>nulla</b>	<b>nulla</b>
NON SIGNIFICATIVI N(*)< 5	<b>scarsa</b>	<b>scarsa</b>	<b>scarsa</b>
SIGNIFICATIVI N(*) ≥ 5	<b>scarsa</b>	<b>scarsa</b>	<b>sufficiente</b>

(\*) N = numero di anni in cui sono disponibili dati di portata

I dati disponibili reperiti sono risultati i seguenti:

- schema delle opere di presa e rilascio delle acque superficiali del bacino del Vomano tratto dal Volume II "Valutazione delle risorse disponibili" del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste nell'ambito del Programma nazionale di coordinamento per l'approvvigionamento idrico dei territori di collina e montagna redatto dall'Aquater;
- portate medie mensili del Torrente Rio Arno dal 1960 al 2002 (42 anni) nella stazione di misura "Rio Arno a Ponte Rio Arno" fornite dal Servizio Idrografico e Mareografico di Pescara.

Pertanto in assenza di dati recenti è stata effettuata la valutazione dell'Indice IARI sulla sezione di riferimento con disponibilità dei dati "nulla". Lo IARI in questo caso è espresso come confronto tra una portata misurata *ad hoc* e una portata mensile naturale ottenuta attraverso l'esame dei dati reperiti. La misura di portata ad hoc è stata effettuata nella Stazione di monitoraggio R1304RA1

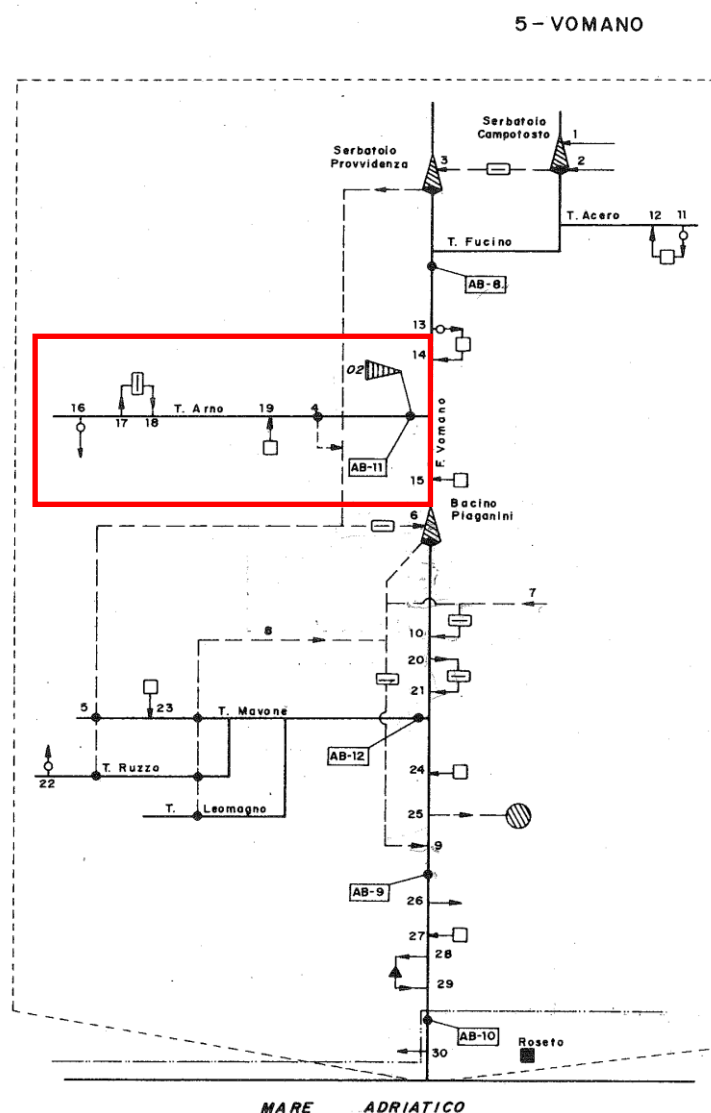
dal Distretto ARTA di Teramo in data 28 Agosto 2012. La data della misura è stata scelta prendendo in considerazione le misure di portata medie mensili della stazione del Servizio idrografico (tab. 6) che individuano il mese in cui con maggiore frequenza si verifica il minimo annuo di portata mensile (Mmin), che è risultato essere il mese di Settembre e successivamente quello di Agosto.

Tabella 6 – Portate medie mensili relative alla Stazione “Rio Arno a Ponte Rio Arno” del Servizio Idrografico e Mareografico di Pescara

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov
1960	0,81	1,94	1,24	1,19	1,62	0,52	0,55	0,17	0,16	0,23	1,01
1961	1,07	0,7	0,61	0,8	0,65	0,31	0,2	0,16	0,12	0,39	1,58
1962	0,72	0,87	1,78	0,79	0,58	0,33	0,18	0,14	0,1	0,25	0,85
1963	1,02	0,76	1,02	1,29	2,48	0,51	0,27	0,16	0,14	3,43	0,83
1964	0,42	0,31	0,45	0,49	0,26	0,25	0,28	0,21	0,18	1,52	1,19
1965	0,41	0,37	1,07	0,64	0,48	0,3	0,19	0,14	0,49	0,3	0,39
1966	0,43	0,32	0,68	0,97	0,72	0,38	0,21	0,15	0,14	0,27	0,59
1967	0,27	0,33	0,42	0,88	0,87	0,44	0,25	0,2	0,2	0,16	0,21
1968	0,61	0,56	0,39	0,39	0,3	0,38	0,23	0,46	0,21	0,2	0,32
1969	0,42	0,6	1,12	0,76	0,44	0,25	0,2	0,16	0,21	0,26	0,57
1970	0,87	0,58	0,67	0,51	0,38	0,28	0,16	0,2	0,85	0,45	0,21
1971	0,53	0,44	0,44	2,51	0,51	0,27	0,14	0,36	0,14	0,16	0,42
1972	0,67	0,45	0,7	0,7	0,48	0,27	0,18	0,2	0,23	0,76	0,49
1973	0,93	0,63	0,89	2,08	1,84	0,27	0,49	0,12	0,23	0,54	0,28
1974	0,57	0,33	0,35	1,69	0,62	0,29	0,16	0,15	0,16	0,2	2,34
1975	0,21	0,33	0,54	0,5	1,46	0,29	0,14	0,15	0,14	0,16	0,47
1976	0,25	0,93	0,65	1	0,64	1,62	0,39	0,42	0,24	0,35	1,61
1977	0,59	0,71	0,43	0,39	0,34	0,26	0,21	0,18	0,16	0,17	0,18
1978	0,55	0,7	0,6	2,38	0,8	0,57	0,31	0,23	0,17	0,47	0,19
1979	0,64	0,92	0,93	0,9	0,57	0,3	0,17	0,24	0,14	0,14	0,82
1980	0,57	0,54	0,7	0,75	1,32	1,12	0,31	0,21	0,1	0,18	0,48
1981	0,22	0,33	0,73	0,53	0,37	0,24	0,17	0,12	0,12	0,12	0,12
1983	0,39	0,44	1,24	0,85	0,47	0,73	0,56	0,26	0,28	0,29	0,45
1984	0,51	0,56	0,88	1,35	1,11	0,54	0,29	0,2	0,17	0,21	0,4
1985	0,8	0,57	0,96	0,93	0,58	0,32	0,37	0,41	0,36	0,31	0,28
1986	0,22	0,73	1,64	0,84	0,57	14,4	0,43	0,37	0,28	0,28	1,66
1987	0,9	0,75	0,73	0,85	0,58	0,49	0,35	0,43	0,5	0,43	0,36
1988	0,37	0,28	0,32	0,39	0,6	0,27	0,17	0,18	0,28	0,25	0,2
1989	0,33	0,41	0,66	0,44	0,38	0,32	0,27	0,23	0,5	0,83	0,49
1990	0,28	0,27	0,22	0,42	0,54	0,4	0,23	0,16	0,08	0,21	0,64
1991	2,12	0,69	0,96	0,98	1,24	0,79	0,41	0,24	0,2	0,2	0,45
1992	0,22	0,25	0,37	3,1	0,58	0,38	0,33	0,26	0,24	0,25	0,28
1993	0,35	0,3	0,52	0,86	0,71	0,44	0,3	0,26	0,24	0,25	0,3
1994	0,7	0,66	0,49	0,49	0,41	0,27	0,2	0,17	0,13	0,18	0,19
1995	1,12	0,87	0,64	0,95	0,54	0,31	0,23	0,24	0,64	0,44	0,77
1996	0,51	0,4	0,62	0,58	0,6	0,32	0,26	0,23	0,24	0,49	0,71
1997	0,82	0,45	0,4	0,57	0,67	0,34	0,26	0,23	0,22	0,24	0,69
1998	0,33	0,43	0,44	1,04	0,66	0,35	0,26	0,24	0,26	0,26	0,42
1999	0,35	0,57	0,85	1,84	0,71	0,37	1,28	0,38	0,31	0,25	1,68
2000	0,33	0,2	0,25	0,33	0,31	0,18	0,12	0,1	0,16	0,15	0,24
2001	0,33	0,33	0,35	0,52	0,33	0,17	0,12	0,11	0,11	0,1	0,11
2002	0,12	0,15	0,18	0,26	0,36	0,2	0,14	0,13	0,12	0,17	0,17
medie	<b>0,57</b>	<b>0,55</b>	<b>0,69</b>	<b>0,95</b>	<b>0,71</b>	<b>0,74</b>	<b>0,29</b>	<b>0,22</b>	<b>0,24</b>	<b>0,39</b>	<b>0,61</b>
Mmin	<b>2</b>						<b>6</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	

Le portate mensili naturali nella sezione di riferimento sono state ottenute considerando le medie mensili annue (tab. 6) a cui è stato aggiunto in modo costante il quantitativo di prelievo pari a 0.58 mc/sec effettuato per uso idroelettrico dalle “Grande Rio Arno per la Centrale S. Giacomo (Fonte dei dati: Volume II “Valutazione delle risorse disponibili” del Ministero dell’Agricoltura e delle Foreste nell’ambito del Programma nazionale di coordinamento per l’approvvigionamento idrico dei territori di collina e montagna redatto dall’Aquater) posto prima della stazione di riferimento (fig. 1). E’ da evidenziare che la scelta di aggiungere i quantitativi di prelievo uniformemente su tutti i mesi deriva dal fatto che i dati riportati sul volume sopra citato sono annui e non è conosciuta la loro distribuzione mensile. Altri prelievi o rilasci presenti sul Torrente Rio Arno non sono stati presi in considerazione o per i ridotti quantitativi idrici movimentati o perché i prelievi vengono restituiti a monte della stazione di riferimento.

Figura 1. Schema opere antropico su bacino del fiume Vomano






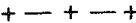


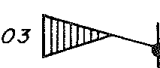
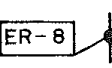




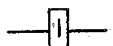


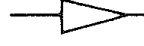



## BACINO: VOMANO

## PRINCIPALI VINCOLI DEL SISTEMA IDRICO ANTROPIZZATO

N.	VOLUME (m <sup>3</sup> .10 <sup>6</sup> )	TIPO		USO				NOTE
		P	S	IP	IR	ID	IN	
1	29,00		•			•		Dall'alto Tronto
2	12,70		•			•		Dal Castellano ed alto Tordino
3	136,60		•			•		Scarico centrale Provvidenza
4	18,29	•				•		Gronde Rio Arno per centrale S. Giacomo
5	45,00	•				•		Volume comprendente gronde alto e basso Mavone (5 + 8)
6	251,97		•			•		Scarico centrale S. Giacomo
7	79,00		•			•		Dal Vezzola e basso Tordino
8	45,00	•				•		Valore comprendente gronde alto e basso Mavone (5 + 8)
9	361,37		•			•		Scarico centrale Montorio (ENEL)
10	12,61		•			•		Scarico centrale Piaganini
11	0,27	•		•				
12	0,21		•	•				
13	0,04	•		•				
14	0,03		•	•				
15	0,61		•	•				
16	0,18	•				•		
17	13,27	•				•		
18	13,27		•			•		Centrale Pietracamela
19	0,15		•			•		
20	40,75	•				•		Centrale Montorio (Comune di Montorio)
21	40,75		•			•		
22	14,00	•		•				Presa acquedotto del Ruzzo
23	0,70		•	•				
24	0,29		•	•				
25	1,80	•			•			
26	45,00	•			•			
27	0,54		•	•				
28	6,00	•					•	
29	4,80		•				•	
30	12,00		•					Prese per acquedotti
31	3,15		•	•				Presa acquedotto del Chiarino. Parzialmente fuori bacino (Alta valle Aterno)

## SCHEMI E PRINCIPALI VINCOLI DEI CORSI D'ACQUA ESAMINATI

Legenda:

	<i>limite dell'area di collina e montagna</i>
	<i>confine regionale</i>
	<i>confine di Stato</i>
	<i>limite del bacino imbrifero</i>
	<i>stazione di misura e suo codice</i>
	<i>sezione di interesse e suo codice</i>
	<i>centro abitato o gruppo di centri abitati minori</i>
	<i>centro abitato con più di 20.000 abitanti</i>
	<i>industria o gruppo di industrie</i>
	<i>area irrigua</i>
	<i>centrale idroelettrica</i>
	<i>serbatoio esistente</i>
	<i>serbatoio non realizzato</i>
	<i>lago</i>
	<i>presa</i>
	<i>presa equivalente a sorgente</i>
	<i>scarico</i>

Tipo di vincolo:	<b>P</b>	<i>presa</i>
	<b>S</b>	<i>scarico</i>
Tipo di uso:	<b>IP</b>	<i>potabile</i>
	<b>IR</b>	<i>irriguo</i>
	<b>ID</b>	<i>idroelettrico</i>
	<b>IN</b>	<i>industriale</i>

L'applicazione del metodo, attraverso l'elaborazione statistica effettuata con il software SYSTAT e l'utilizzo di un coefficiente correttivo  $c(SPI_k)$  pari a 1 (grado normale), che tiene conto dell'effetto che le condizioni climatiche particolari verificatesi nell'anno in esame possono aver avuto sul regime delle portate, evidenzia un valore dell'Indice  $IARI = P_k = > 0.15$

**Lo stato di qualità del regime idrologico (tab. 7) relativo alla sezione di riferimento risulta “NON BUONO”.** Tale classificazione trova ulteriore riscontro dal semplice confronto tra i valori di portata media mensili (tab. 6) e il volume di prelievo presso le Gronde per la Centrale S. Giacomo.

**Tabella 7** – Limiti di classe dello stato del regime idrologico

<i><b>IARI</b></i>	<i><b>STATO</b></i>
$0 \leq IARI \leq 0.05$	<b>ELEVATO</b>
$0.05 < IARI \leq 0.15$	<b>BUONO</b>
$IARI > 0.15$	<b>NON BUONO</b>

E' tuttavia da evidenziare che i dati a disposizione, in particolare quelli relativi ai volumi dei prelievi per i diversi usi antropici e la loro distribuzione nel tempo, rendono tale risultato non definitivo. Una più approfondita conoscenza di tali informazioni associata ad un numero maggiore di misure puntuali sul corso d'acqua permetteranno di ottenere un risultato maggiormente attendibile.

## 5 CONCLUSIONI

Nella tabella 8 sono riportati i risultati conclusivi di classificazione della qualità morfologica (IQM) dei corpi idrici individuati come Siti di riferimento e della qualità del regime idrologico del corpo idrico Rio Arno.

*Tabella 8* – Classi di Qualità Morfologica e del regime idrologico dei corpi idrici fluviali individuati come siti di riferimento.

CORPO IDRICO	LUNGHEZZA (metri)	BACINO IDROGRAFICO	INDICE DI QUALITA' MORFOLOGICA (IQM)	CLASSE DI QUALITA' MORFOLOGICA	INDICE DI ALTERAZIONE DEL REGIME IDROLOGICO (IARI)	CLASSE DI QUALITA' DEL REGIME IDROLOGICO
CI_Sinello_1	27453	SINELLO	0.92	Elevato	/	/
CI_Gizio_1	6007	ATERNO-PESCARA	0.67	Moderato o Sufficiente	/	/
CI_Giovenco_1	22285	LIRI-GARIGLIANO	0.82	Buono	/	/
CI_Tordino_1	5899	TORDINO	0.87	Elevato	/	/
CI_Salinello_1	14630	SALINELLO	0.85	Elevato	/	/
CI_Rio_Arno_1	8813	VOMANO	0.86	Elevato	> 0.15	Non buono

## 6 BIBLIOGRAFIA

1. ABRUZZO ENGINEERING (2007): *“Sistema informatico monitoraggio opere e aste fluviali”*;
2. AQUATER: *“Valutazione delle risorse idriche superficiali disponibili”*. Volume II Monografie Regionali - Programma Nazionale di Coordinamento per l’approvvigionamento idrico dei territori di collina e montagna del Ministero dell’Agricoltura e delle Foreste;
3. ARTA (2013): *“Classificazione dello stato di qualità complessivo dei Corpi Idrici (CI) ai sensi della Direttiva 2000/60/CE – Monitoraggio acque superficiali triennio 2010-2012-*
4. COMMON IMPLEMENTATION STRATEGY (CIS): Guidance Document n. 4 *“Identification and designation of artificial and heavily modified water bodies”*;
5. DECRETO LEGISLATIVO N. 156 DEL 27/11/2013: *“Regolamento recante Criteri tecnici per l’identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo”*;
6. DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO - 2000/60/CE – del 23 Ottobre 2000;
7. ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE: *“Foto aeree relative al volo GAI anni 1954-1955”*;
8. ISPRA (2009): *“Implementazione della Direttiva 200/60/CE – Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici”*.  
<http://www.sintai.sinanet.apat.it/view/index.faces>;
9. ISPRA: *“Modello digitale del terreno DTM” risoluzione 20 x 20 metri*;
10. ISPRA (2011): *“Implementazione della Direttiva 200/60/CE – Analisi e valutazione degli aspetti idrologici”*. Versione 1.1;
11. REGIONE ABRUZZO SERVIZIO ACQUE E DEMANIO IDRICO (2008): *“Piano Tutela delle Acque - Relazione generale”*. D.Lgs. 3 Aprile 2006 n. 152 e s.m.i.;
12. ISPRA (2001): *“Carta delle Unità fisiografiche di paesaggio”*;
13. ISPRA: *“Carta geologica d’Italia alla scala 1:50000 e relative note illustrative”*. Fogli nn. 369, 378. <http://www.isprambiente.gov.it/it/cartografia/carte-geologiche-e-geotematiche/carta-geologica-alla-scala-1:50000>;
14. ISPRA: *“Carta geologica d’Italia alla scala 1:100000 e relative note illustrative”*. Fogli nn. 133, 146, 152, 153, 154. <http://www.isprambiente.gov.it/it/cartografia/carte-geologiche-e-geotematiche/carta-geologica-alla-scala-1:100000>;
15. REGIONE ABRUZZO (2000): *“Carta generale del territorio scala 1:200000 edizione*

*amministrativa*", S.E.L.C.A. Firenze;

16. REGIONE ABRUZZO (2000): *"Carta Topografica Regionale scala 1:25000"*. S.E.L.C.A. Firenze;
17. REGIONE ABRUZZO (2005): *"Carta Tecnica Regionale scala 1:5000"*. S.E.L.C.A. Firenze;
18. REGIONE ABRUZZO (2007): *"Ortofoto Regione Abruzzo scala 1:10000"*. S.E.L.C.A. Firenze;
19. REGIONE ABRUZZO: *"Modello digitale terreno DTM 10m"* risoluzione 10 x 10 metri;
20. RINALDI M., SURIAN. N, COMITI F., BUSSETTINI M. (2011): *"Manuale tecnico-operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua"* – Versione 1 – ISPRA, Roma. 232 pp.;
21. SERVIZIO IDROGRAFICO E MAREOGRAFICO DI PESCARA (1960-2002) – Annali parte seconda. Misure di portate della Stazione "Rio Arno a ponte Rio Arno";
22. VEZZANI L & GHISSETTI F. (1998): *"Carta geologica dell'Abruzzo"* scala 1:100000- S.E.L.C.A. Firenze.