



REGIONE ABRUZZO

Il Presidente - Commissario di Governo contro il dissesto idrogeologico

D.L. 133/2014, art.7 c.2 - D.L. 91/2014, art.10, convertito in L.116/2014

ACCORDO DI PROGRAMMA

Tra Presidenza del Consiglio dei Ministri, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Regione Abruzzo, siglato in data 4.11.2015

OPERE DI LAMINAZIONE DELLE PIENE DEL FIUME PESCARA STUDIO IMPATTO AMBIENTALE



ELABORATO N. 4	TITOLO Studio idromorfologico
SCALA	
CODICE DOCUMENTO 0496SA04	
FILE 0496SA04_00.DOCX	

PROGETTAZIONE ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE:



Capogruppo mandatario:

BETA Studio s.r.l. – via Guido Rossa 29/A

35020 Ponte S. Nicolò (Padova) ITALIA

Tel. + 39 049 8961120 – Fax +39 049 8961090

info@betastudio.it – www.betastudio.it

0	APR. 2016	PRIMA EMISSIONE	M. SEGATO	M. MIOLO	M. COCCATO
REV	DATA	MOTIVO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

INTRODUZIONE	3
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
1.1 Inquadramento idrografico	5
1.2 Obiettivo del progetto	6
2. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO FLUVIALE	7
3. OPERE PREVISTE	9
3.1 Rilevati arginali	9
3.2 Manufatti di regolazione	10
3.3 Interventi di sistemazione fluviale	10
4. IMPATTO DELLE OPERE SULLE PORTATE FORMATIVE	13
5. VARIAZIONE DELL'INDICE DI QUALITÀ MORFOLOGICA	17
5.1 Premessa	17
5.2 Applicazione sul Fiume Pescara	18
5.2.1 Tratto Pescara 3_3	19
5.2.2 Tratto Pescara 3_4	25
6. CALCOLO DELL'INDICE DI QUALITÀ MORFOLOGICA - IQM	33

INTRODUZIONE

Il progetto delle Opere di laminazione delle piene del fiume Pescara è stato redatto dall'Associazione temporanea di Imprese BETA Studio srl – HR Wallingford, su incarico del Commissario Delegato istituito con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 09.03.2006 n.3504, per fronteggiare la crisi di natura socio-economica-ambientale determinatasi nell'asta fluviale del bacino del fiume Aterno.

Nell'ambito delle attività necessarie per il superamento della situazione emergenziale, il Commissario Delegato ha predisposto il Programma degli Interventi (parte strutturale) di cui all'art.1 comma 2 dell'Ordinanza sopra menzionata, ricevendone approvazione da parte del Comitato Tecnico Scientifico in data 25.09.2007. Tale programma considera le varie problematiche che interessano il bacino idrografico dell'Aterno - Pescara, tra le quali rientrano quelle legate alla sicurezza idraulica del territorio. La perimetrazione delle aree soggette ad esondazione è contenuta nella cartografia allegata al Piano Stralcio Difesa Alluvioni (PSDA) redatto dall'Autorità dei bacini regionali dell'Abruzzo e del bacino interregionale del fiume Sangro e approvato dal Comitato Istituzionale della stessa Autorità con deliberazione del 29.01.2008, n. 94/5.

In accordo ai contenuti della fase propositiva del PSDA, il Programma degli Interventi del Commissario ha incluso la realizzazione di un sistema di tre casse di espansione per la laminazione delle piene del fiume Pescara, ubicate nei comuni di Rosciano, Cepagatti, Manoppello e Chieti, a monte delle maggiori situazioni di rischio idraulico che riguardano principalmente il tratto vallivo del fiume dove si concentra la maggiore densità insediativa.

Nel dicembre 2009 il Commissario ha inviato alla Regione Abruzzo il Progetto Definitivo e il relativo Studio di Impatto Ambientale avviando, mediante pubblicazione sul sito regionale, la fase di consultazione e di concertazione con i portatori di interesse come previsto dalla procedura di VIA.

Trascorsi alcuni anni dalla presentazione del progetto definitivo, la Regione Abruzzo ha ritenuto necessario un adeguamento dei suoi contenuti per tener conto delle modificazioni dell'assetto del territorio e delle previsioni urbanistiche, con l'assetto proprietario dei terreni. In data 4.11.2015, il Presidente della Regione Abruzzo, in qualità di Commissario di Governo contro il dissesto idrogeologico di cui il D.L. 133/2014, art.7 c.2 - D.L. 91/2014, art.10, convertito in L.116/2014, ha siglato un accordo di programma con il Consiglio dei Ministri e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Regione Abruzzo, al fine di portare a conclusione l'iter progettuale e giungere all'appalto dei lavori.

A seguito di tale accordo, il Progetto Definitivo è stato aggiornato per renderlo coerente con le modifiche subite dal contesto ambientale nel quale è stato inserito che hanno suggerito l'introduzione di alcune

lievi modifiche alla perimetrazione delle arginature e di alcuni accorgimenti nel dimensionamento delle opere di regolazione. Tali modifiche non vanno a modificare in misura sostanziale la precedente versione progettuale, rimanendo invariati la funzionalità dell'opera e gli obiettivi di sicurezza idraulica per cui è stata pensata.

In data 28.01.2016 è stato dato avvio alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale con la pubblicazione del progetto e dello SIA sul sito regionale e negli altri spazi previsti dalla vigente normativa. Nell'ambito delle Conferenze Istruttorie convocate dal Presidente del Comitato VIA regionale nel corso del procedimento di valutazione, ARTA Abruzzo ha riscontrato la necessità di integrare la documentazione progettuale con uno studio idromorfologico finalizzato a valutare l'Indice di Qualità Morfologica (IQM) del corso d'acqua a seguito della realizzazione delle opere. Lo studio è stato redatto secondo il sistema di valutazione **IDR**omorfologica, **Analisi** e **Monitoraggio** dei corsi d'acqua, IDRAIM, a partire dai risultati ottenuti dall'applicazione di tale metodologia, da parte di ARTA Abruzzo e dalla Regione Abruzzo, sul fiume Pescara, secondo quanto previsto dal D.M. 156 del 27 novembre 2013 *"Regolamento per l'identificazione dei corsi artificiali e fortemente modificati"*.

La presente relazione riporta lo Studio di Valutazione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM) redatto in conformità alle succitate linee guida.

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

1.1 Inquadramento idrografico

L'area oggetto del presente intervento è situata al confine delle province di Pescara e di Chieti, in prossimità del territorio di quest'ultimo capoluogo. Nella Figura 1.1, che riporta l'estensione del bacino idrografico dell'Aterno-Pescara, è stata localizzata l'area di intervento, posta a circa 25 km dalla foce fiume Pescara, misura relativa al percorso fluviale, poco a monte della confluenza con il t. Nora.

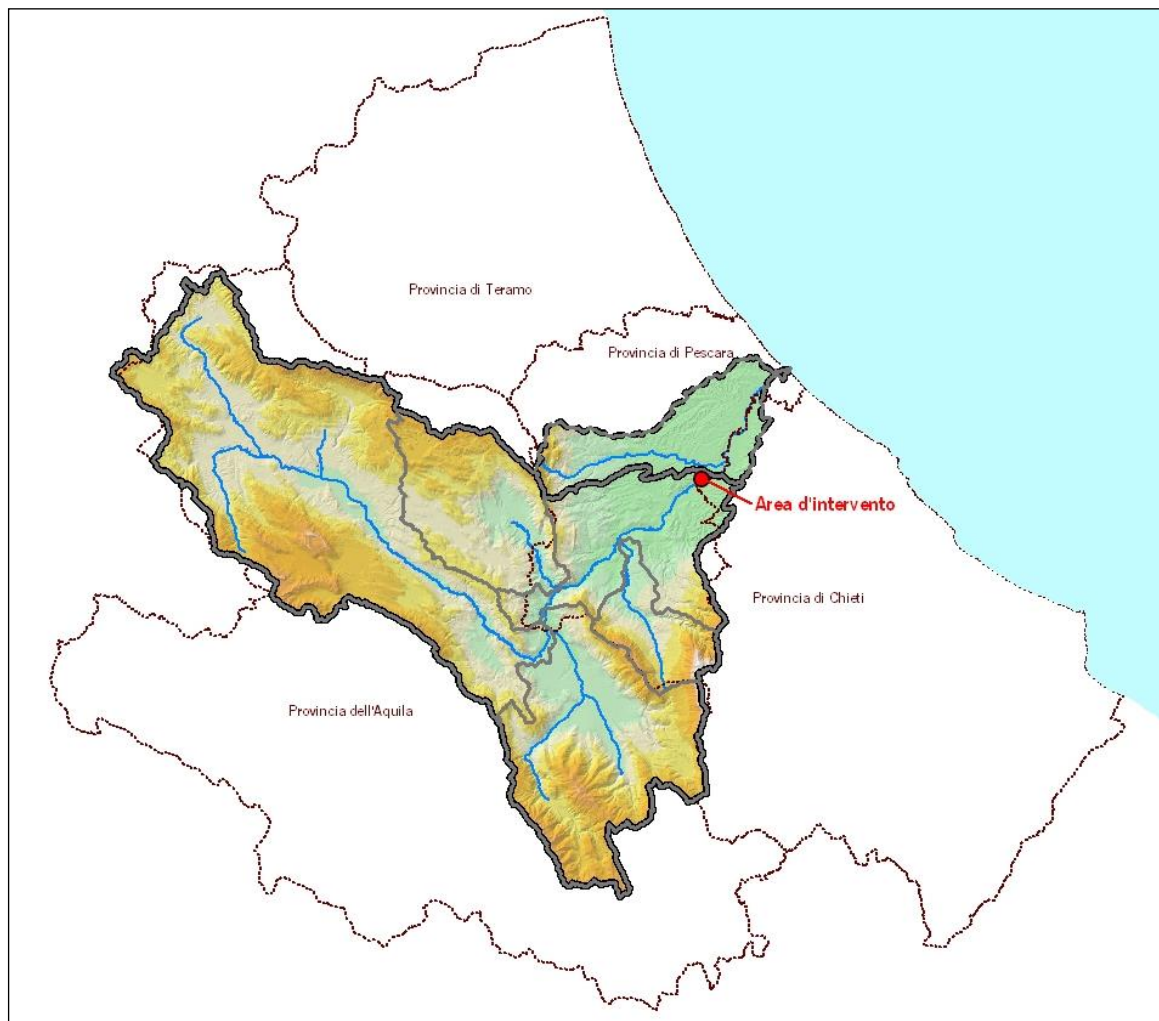


Figura 1.1 – Inquadramento del bacino dell'Aterno-Pescara. In rosso è evidenziata l'area di intervento.

Fissando la chiusura del bacino nel tratto in corrispondenza alla zona d'intervento, e più precisamente al ponte di attraversamento del raccordo autostradale di Chieti, la superficie drenata complessiva ammonta a 2.865 km², pari a circa il 91% della superficie dell'intero bacino dell'Aterno-Pescara.

I comuni interessati dall'intervento sono: Cepagatti, Rosciano, Manoppello, in provincia di Pescara, e Chieti (località Brecciarola). Si precisa che il comune di Manoppello è interessato solo indirettamente dalle opere in quanto situato sul lato opposto del fiume rispetto all'ubicazione della cassa di espansione> C, realizzata interamente nel comune di Rosciano.

1.2 Obiettivo del progetto

La situazione di criticità in cui versa il bacino idrografico del fiume Pescara ha portato alla dichiarazione dello stato di crisi di natura socio-economica-ambientale lungo l'asta fluviale del bacino del fiume Aterno. Le criticità riguardano differenti aspetti tra i quali quelli legati alla sicurezza idraulica del territorio limitrofo alle sponde del fiume.

Il Commissario Delegato per fronteggiare la situazione di emergenza, ha redatto il Programma degli Interventi (parte strutturale) come disposto dall'art.1 comma 2 della O.P.C.M. 9 marzo 2006 n.3504. Tale programma comprende una serie di interventi la cui realizzazione stata pianificata secondo un apposito cronoprogramma e secondo una correlazione di propedeuticità reciproca. Nell'ambito degli interventi di difesa idraulica sono stati previsti bacini di ritenuta temporanei con lo scopo di modificare l'idrogramma di piena, diminuendone la portata di picco, risezionamenti del corso d'acqua e/o rialzi arginali finalizzati all'aumento della capacità di deflusso delle acque a livello locale.

L'obiettivo delle opere in progetto è quello di contribuire a migliorare le condizioni di sicurezza idraulica dei territori posti in adiacenza al corso del fiume Pescara, nel tratto che dalla zona di Rosciano – Cepagatti giunge fino alla foce.

Occorre evidenziare che le opere in progetto costituiscono un importante contributo allo svolgimento del programma di interventi predisposto dall'*Autorità dei bacini regionali dell'Abruzzo e del bacino interregionale del fiume Sangro*, con il quale si ritiene che accanto ad una serie di opere di difesa localizzate per il potenziamento delle difese arginali in prossimità delle più evidenti situazione di rischio, sia necessario il contributo compensatore di un'opera mirata alla laminazione delle piene per evitare l'aumento incontrollato delle portate che il ricorso ai soli interventi "passivi" avrebbe comportato.

Le opere in progetto concorrono, in definitiva, a perseguire gli obiettivi propri del PSDA, orientati ad eliminare le aree attualmente soggette ad un rischio idraulico elevato (R3) e molto elevato (R4) avendo cura di non alterare l'equilibrio precario del regime idrometrico fluviale evitando di "spostare" il problema verso altre aree, specie verso quelle poste a valle degli interventi ovvero alla città di Pescara.

2. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO FLUVIALE

L'area interessata dal progetto rientra nel fondo valle del fiume Pescara che in questo tratto si estende in senso trasversale per una larghezza variabile da qualche centinaio di metri fino a 1 km, e nella quale il fiume è libero di compiere ampi meandri, soggetti all'esondazione delle acque di piena con frequenza variabile a seconda dell'altimetria del piano campagna.

La portata che defluisce in alveo risulta influenzata dalla presenza a monte di uno sbarramento posto nel comune di Alanno. Tale sbarramento che ha la funzione di alimentare una derivazione idroelettrica e le prese irrigue e industriali che insistono lungo questa, decurta gran parte della portata (circa 45 m³/s) del Pescara per rilasciarla a valle di Chieti Scalo. Di conseguenza, la portata ordinaria del Pescara nel tratto risente in modo particolare dell'effetto di tale opera, essendo quindi limitata ai rilasci per il deflusso minimo vitale e alle immissioni nell'interbacino sotteso.

Il tratto preso in considerazione nelle analisi si estende per 6÷7 km, tra le progressive chilometriche (valutate a partire dalla foce) 25.0 e 31.5. Dall'osservazione si può notare la conformazione monocursale del fiume che procede compiendo ampi meandri e presenta una sezione trasversale al flusso di larghezza pressoché costante.

In corrispondenza del limite occidentale dell'area, il fiume assume una conformazione di tipo monocursale scarsamente incassato, con una sezione liquida in condizione ordinarie larga 10÷20 m. Il materiale presente al fondo è di natura ghiaiosa immersa una importante matrice sabbioso- limosa che caratterizza anche i depositi alluvionali nel piano campagna circostante, come dimostrato dai sondaggi eseguiti. Si può notare la presenza quasi continua delle fasce ripariali e, localmente, la presenza di macchie di vegetazione. Le sponde sono interamente coperte dalla vegetazione, con alberi e arbusti che rendono talvolta difficile l'accesso al greto del fiume. In questo tratto non si nota la presenza di arginature: in corrispondenza delle due sponde sono presenti delle vie sterrate che corrono parallelamente al corso d'acqua mentre verso l'esterno della zona golenale sono presenti terreni coltivati. In alcuni punti, le erosioni spondali si spingono fino al piede della strada bianca, pregiudicandone la stabilità.

Procedendo verso valle il fiume Pescara non cambia la propria dinamica. L'alveo mantiene una larghezza costante, non presentando particolari irregolarità al fondo. Le sponde continuano ad essere interamente ricoperte da vegetazione prevalentemente composta da specie arboree di medio fusto. In condizioni ordinarie l'acqua procede con una velocità di 0.5÷1.0 m/s, con una portata stimata, con metodo speditivo, pari a circa 3.0 m³/s corrispondente al minimo deflusso vitale garantito dagli impianti idroelettrici dislocati nel tratto superiore del fiume.

Nel tratto successivo, in corrispondenza dell'attraversamento autostradale, il fiume appare con regime più tranquillo in condizione ordinaria, con meandri poco accentuati e alcuni depositi di materiale solido di natura ghiaioso-sabbiosa. La vegetazione rimane sempre molto fitta e ben sviluppata sulle sponde; anche i depositi in alveo risultano ricoperti da vegetazione per lo più erbacea e arbustiva.

A conferma della maggior variabilità nell'andamento del corso d'acqua verso valle, nel tratto successivo si trovano dei rami e delle divagazioni del corso d'acqua all'interno del letto fluviale. Si possono notare inoltre alcune barre e depositi di materiale per lo più ciottoloso di media pezzatura ($6 \div 7$ cm) ricoperte da vegetazione. Nel tratto sono inoltre presenti alcune erosioni di sponda che generano anche problemi alla limitrofa strada sterrata che costeggia il Pescara. In alveo sono inoltre presenti tronchi e materiale vegetale trasportato dalla corrente durante eventi di piena. Nel tratto è presente un'arginatura, posta subito a ridosso della strada di accesso in sponda destra, e comunque di poca elevazione realizzata probabilmente per difendere i terreni in zona golenale posti immediatamente nelle vicinanze.

Procedendo verso valle il fiume riprende le caratteristiche precedenti con un andamento monocursale. All'interno dell'alveo sono presenti alcuni depositi localizzati di materiale, essendo in genere l'alveo con forma e caratteristiche regolari. La vegetazione che ricopre le sponde appare sempre molto fitta, con la presenza di alberi e arbusti di vario genere.

Procedendo verso valle, in corrispondenza dell'attraversamento della SP 41, si nota una protezione al fondo costituita da alcuni massi. In sponda destra vi è la recente realizzazione di un parco fluviale che interessa la zona del comune di Chieti dove vi è stata la recente formazione di un argine a protezione della costruzione di una nuova area commerciale e direzionale.

Lungo il tratto fluviale interessato, si immettono alcuni corsi d'acqua minori che conferiscono un apporto minimo alle portate del Pescara in condizioni ordinarie. In sponda sinistra si immette il torrente Vallone e quindi, in corrispondenza del confine tra i comuni di Rosciano e Cepagatti, si incontra un canale artificiale, arginato, che scende dalle pendici di Villa Oliveti e che riceve nella stagione invernale un cospicuo apporto dovuto alla restituzione di un impianto irriguo. In destra idraulica non si notano altre immissioni, se non di alcuni fossi di drenaggio di acque meteoriche provenienti dalla campagna circostante. A valle del rilevato del raccordo autostradale è presente un'immissione di dimensioni maggiori che raccoglie le acque meteoriche della frazione di Brecciarola e delle zone vicine, che si immette nel Pescara con una soglia in calcestruzzo.

3. OPERE PREVISTE

L'intervento proposto in questo progetto è costituito da un insieme di opere idrauliche che nel loro complesso andranno a realizzare una serie di bacini di invaso temporaneo delle acque di piena del fiume Pescara, al fine di ottenere un significativo effetto di laminazione degli idrogrammi propagati lungo il fiume Pescara, limitandone le portate al colmo.

Il sistema sarà composto da n. 5 bacini di laminazione disposti su entrambi i lati del fiume, che andranno ad occupare tre tratti fluviali, denominati A, B e C partendo da valle verso monte.

In sintesi, gli interventi da realizzare per l'esecuzione del sistema dei bacini di laminazione possono essere così suddivisi:

- rilevati arginali;
- modellazione del piano cassa;
- manufatti di regolazione idraulica;
- edificio idraulico, per il funzionamento dei manufatti;
- interventi di sistemazione fluviale/ambientale;
- adeguamenti in quota delle aree esterne.

Le opere che più direttamente coinvolgono il corso d'acqua e di conseguenza possono determinare variazioni delle sue dinamiche morfologiche sono sinteticamente descritte nei successivi paragrafi.

3.1 Rilevati arginali

Le arginature che bordano le casse saranno realizzate in terra e saranno, per una parte del loro sviluppo complessivo, dotati di diaframmatura di sottofondazione per evitare fenomeni di sifonamento. Al termine della loro costruzione, le scarpate saranno rinverdite mediante riporto di terreno vegetale e semina di specie erbacee mentre sulla sommità sarà realizzato un piano in pietrisco stabilizzato al fine della carrabilità. La larghezza in sommità è stata fissata sul valore di 4.00 m per consentire un agevole transito dei mezzi di manutenzione. I rilevati arginali sono dotati di una fascia di rispetto di larghezza 4.00 m, sia sul lato fiume che sul lato cassa, sia per garantire la non occupazione degli spazi adiacenti con elementi dannosi per la stabilità della struttura sia per consentire il passaggio dei mezzi di manutenzione.

Il tracciato dei rilevati è stato stabilito avendo cura di evitare l'interferenza con la fascia ripariale del fiume Pescara.

3.2 Manufatti di regolazione

Tutti i bacini di laminazione sono stati dimensionati secondo uno schema di funzionamento idraulico “in derivazione” e pertanto presentano simili caratteristiche.

Per quanto riguarda la derivazione dei volumi d’acqua da invasare, sono stati utilizzati due tipi di manufatti funzionanti a soglia libera o a luci presidiate. Nel primo caso la derivazione delle acque avviene mediante sfioro al di sopra di una soglia orizzontale in calcestruzzo, posta ad una quota che non sarà possibile variare nel corso del passaggio dell’onda di piena. Il manufatto si presenta semplice, con funzionamento affidabile e non richiede alimentazione di energia elettrica. Per contro, l’efficienza idraulica del manufatto richiede l’instaurarsi a fiume di una scala delle portate nota con elevata precisione e richiede pertanto la realizzazione di un secondo manufatto, da realizzarsi in senso trasversale all’alveo avente funzione di regolazione idraulica (**traversa di regolazione**).

Nel secondo caso, la possibilità di variare la configurazione del manufatto mediante opportuna parzializzazione delle luci di derivazione, consente il posizionamento delle luci stesse al di sotto del pelo libero e non richiede la regolazione del livello idrometrico a fiume. La parzializzazione delle luci avviene mediante paratoie piane, a scorrimento verticale, azionate da motore elettrico.

Nel progetto proposto, sono stati adottati entrambe le soluzioni in modo da ottenere la derivazione della parte principale dei volumi mediante manufatti dotati di paratoie e la restante volume, mediante manufatti a soglia libera.

Le caratteristiche dimensionali delle traverse di regolazione idraulica vengono riassunte Tabella 3.1:

Tabella 3.1 - Grandezze morfometriche del bacino Aterno-Pescara, chiuso presso le stazioni di misura S.I.M.N.

Cassa	Manufatto	Altezza [m]	N. luci [-]	Tipo di luce
A	Traversa di regolazione	9.10	1	Composita: trapezia + rettangolare a stramazzo
C	Traversa di regolazione	7.90	1	Composita: trapezia + rettangolare a stramazzo

3.3 Interventi di sistemazione fluviale

Gli interventi di sistemazione fluviale hanno il compito principale di difendere le opere in progetto da una eventuale dinamica evolutiva fluviale in grado di comportare il raggiungimento di situazioni destabilizzanti per le opere in progetto. Le situazioni che potrebbero risultare dannose per la sicurezza sono di due tipi:

- l'eventuale spostamento in senso planimetrico dell'alveo attivo, con arretramento della sponda verso la campagna esterna, specialmente nei punti dove il fiume già risulta ravvicinato ai fondi coltivati e dove, nel contempo, il progetto prevede il passaggio di un rilevato arginale;
- lo spostamento in senso altimetrico del fondo alveo, che potrebbe essere causato da fattori indipendenti dalla realizzazione delle opere qui proposte, con riduzione della quota media, situazione che metterebbe in pericolo le strutture di fondazione delle opere presenti lungo il fiume.

Per evitare l'insorgenza di situazioni di questo tipo sono stati dimensionati sue tipologie di intervento:

- realizzazione di difese spondale nei punti in cui l'alveo attivo si presenta ravvicinato alle arginature;
- realizzazione di soglie di stabilizzazione.

Per limitare l'impatto ambientale degli interventi di sistemazione fluviale sia in condizioni di esercizio che in fase di cantiere, si è ricorsi ad opportune tipologie costruttive e criteri dimensionali.

Le difese spondali sono state innanzitutto limitate ai tratti dove la sponda che delimita l'alveo attivo risulta ravvicinata al piede esterno dell'arginatura in progetto ovvero dove la distanza si riduce ad un valore di 20÷30 m. Come tipologia costruttiva si è evitato il ricorso a difese spondale "longitudinali" che avrebbe comportato un elevato impatto ambientale a causa della necessità di eliminare interi tratti di vegetazione ripariale. Al contrario si è pensato all'inserimento di pennelli fluviali, di lunghezza tale da collegare la strada di servizio che percorre la base del rilevato arginale alla sponda, distanziati di circa 30 metri. Oltre ad essere difese di tipo "flessibile", e quindi facilmente inseribili nell'ambiente fluviale, i pennelli consentono di limitare l'estensione del cantiere all'impronta planimetrica del pennello stesso. I pennelli verranno inseriti all'interno dell'attuale piano golenale e quasi completamente immersi nel terreno risultando quasi del tutto "invisibili" una volta terminati i lavori. Il loro compito non è quello di spostare l'alveo dall'attuale posizione bensì impedire un ulteriore arretramento della stesso.

Per quanto riguarda le soglie di stabilizzazione è stato previsto l'inserimento di soglie a massi, realizzata mediante immersione di massi di grosse dimensioni immersi in una base di calcestruzzo, dotati di barre e catene di ancoraggio alle staffe di armatura. Al termine dei lavori, la base di calcestruzzo risulterà completamente ricoperta dallo strato continuo di massi e l'opera risulterà ben inserita nell'ambiente. Le soglie sono stati inserite con la soglia sfiorante a quota di poco superiore all'attuale livelletta di fondo ed il salto idraulico prodotto risulterà molto limitato.

La luce sfiorante è stata sagomata in modo da formare una gaveta di grande lunghezza rispetto alla larghezza dell'alveo attivo. In questo modo l'alveo sarà libero di spostare in senso planimetrico entro un certo limite, ma non di ridurre la quota del fondo a monte. Oltre il limite della gaveta, la soglia procede per altri 10 m per garantire un buona ammorsamento entro il piano golenale. Ne risulta che, anche in

questo caso, la struttura risulterà quasi completamente immersa nel terreno e quasi trasparente sia alla dinamica fluviale sia all'osservatore.

4. IMPATTO DELLE OPERE SULLE PORTATE FORMATIVE

Le opere che verranno realizzate in alveo determinano una variazione dei livelli idrometrici più accentuata durante le piene con TR elevati.

Nella Figura 4.1 e Figura 4.2 si riporta la sezione della traversa di regolazione, stato di fatto e stato di progetto, a servizio della **cassa di espansione di valle (A)**, con evidenziati i livelli idrometrici che si instaurano sulla soglia sfiorante in condizioni di piena formativa ($Tr=2$ anni) e di piena pari a $Tr=5$ anni.

Si noti che in sinistra ed in destra idrografica verranno realizzate le arginature delle casse di espansione del gruppo “A” che svolgono la duplice funzione di contenere le acque invase nella cassa e di proteggere le aree incluse nella stessa durante le piene “non intercettate” del fiume Pescara.

Si noti che in condizioni ordinarie la portata viene fatta defluire all'interno della parte centrale della gaveta.

Osservando l'andamento dei livelli idrometrici al variare della portata in arrivo, si possono trarre le seguenti conclusioni

- in condizioni ordinarie il livello idrometrico si mantiene su quote assolute di poco superiore al fondo alveo e variabili, di circa 1 metro, in conseguenza all'attivazione del sistema di derivazione delle portate da parte della diga di Alanno; in ogni caso il livello è contenuto nella parte centrale ribassata della gaveta;
- al passaggio dell'onda di piena prevista con $TR=2$ anni la sezione non viene tutta interessata dall'acqua; tale condizione di verifica per piene aventi $TR=2.47$ anni

Inoltre si evidenzia, che al passaggio dell'onda di piena prevista con tempo di ritorno decennale, il tirante idraulico subisce un innalzamento di circa $3\div4$ m portandosi alla quota del piano campagna esterno.

Stato di fatto

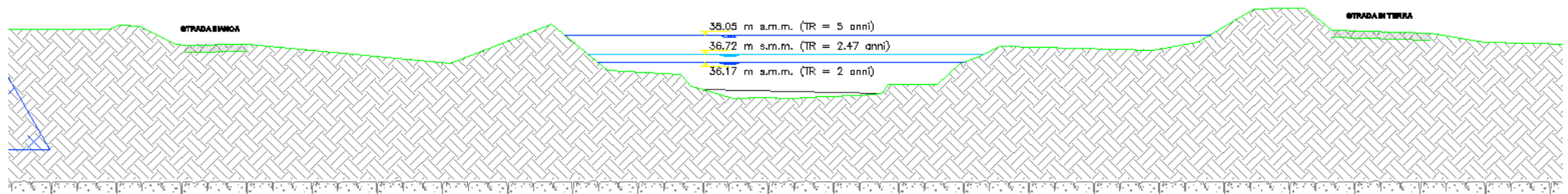


Figura 4.1 – Sezione attuale: livelli idrometrici legati alle portate formative.

Traversa di regolazione Cassa A - Stato di progetto

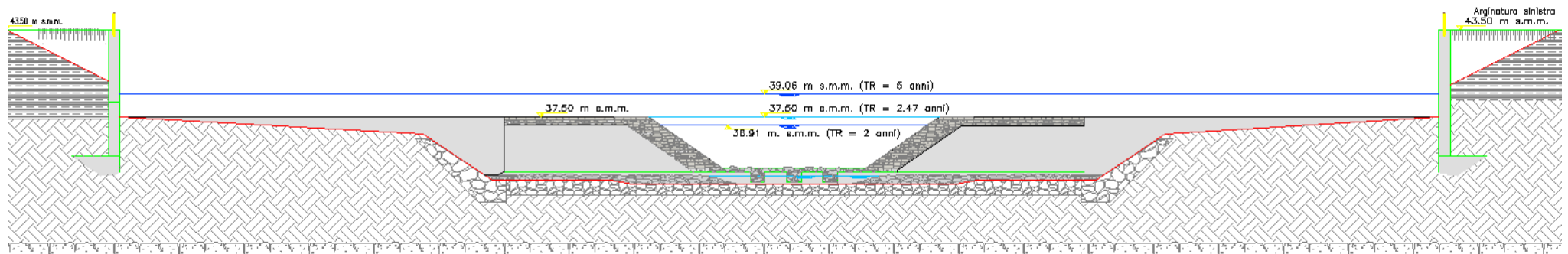


Figura 4.2 – Traversa di regolazione A: livelli idrometrici legati alle portate formative.

In Figura 4.3 e Figura 4.4 si riporta la traversa di regolazione in progetto a servizio della **cassa di espansione (C)**, con evidenziati il livello idrometrico che si instaura sulla soglia sfiorante in condizioni di piena formativa ($Tr=2$ anni) e di piena pari a $Tr=5$ anni.

Osservando l'andamento dei livelli idrometrici al variare della portata in arrivo, si possono trarre le seguenti conclusioni:

- in condizioni ordinarie il livello idrometrico si mantiene su quote assolute di poco superiore al fondo alveo e variabili, di circa 1 metro, in conseguenza all'attivazione del sistema di derivazione delle portate da parte della diga di Alanno; in ogni caso il livello è contenuto nella parte centrale ribassata della gaveta;
- al passaggio dell'onda di piena prevista con $TR=2$ anni (piena formativa) la sezione viene tutta interessata dall'acqua; tale condizione si verifica anche per piene aventi $TR=1.92$ anni.

Inoltre, si evidenzia che al passaggio dell'onda di piena prevista con tempo di ritorno decennale, il tirante idraulico subisce un innalzamento di circa 2÷3 m portandosi alla quota del piano campagna esterno.

Stato di fatto

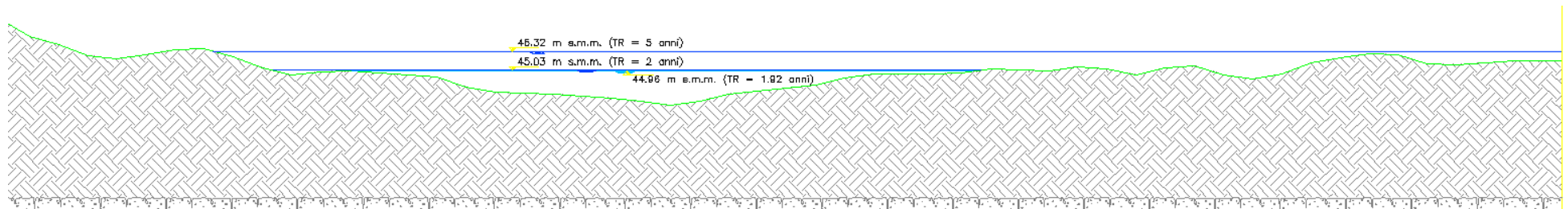


Figura 4.3 – Sezione attuale: livelli idrometrici legati alle portate formative.

Traversa di regolazione Cassa C - Stato di progetto

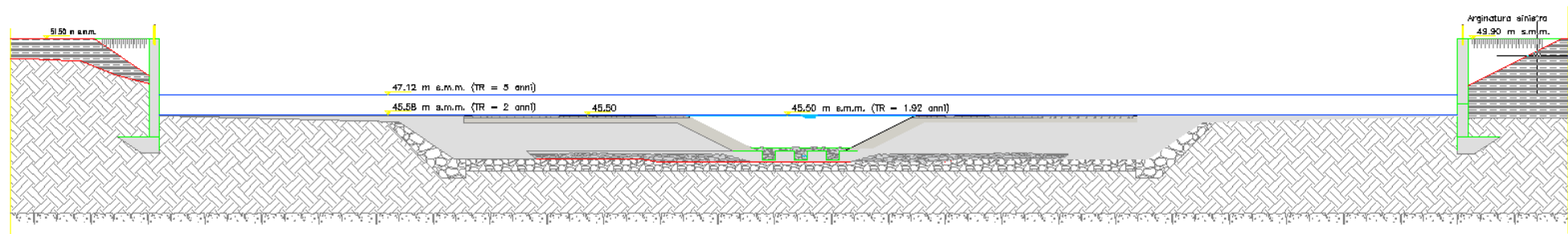


Figura 4.4 – Traversa di regolazione C: livelli idrometrici legati alle portate formative.

5. VARIAZIONE DELL'INDICE DI QUALITÀ MORFOLOGICA

5.1 Premessa

Il sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua, denominato IDRAIM, è stato realizzato con l'obiettivo di sviluppare una metodologia complessiva di analisi e di supporto alla gestione dei processi geomorfologici nei corsi d'acqua, tenendo conto in maniera integrata di obiettivi di qualità e di sicurezza, ai sensi della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (Water Framework Directive o WFD) e della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE (Floods Directive o FD). Il metodo sviluppato intende costituire una procedura sistematica e strutturata su come affrontare i vari aspetti geomorfologici, a integrazione di altre componenti (quali, ad es., gli aspetti idraulici ed ecologici), per poter giungere a fornire il supporto scientifico e conoscitivo per una gestione integrata dei corsi d'acqua.

Seppure costruito su basi scientifiche solide, è da tener presente che si tratta di una metodologia applicativa, tale da poter essere utilizzabile da parte degli enti responsabili dell'implementazione delle Direttive e dei piani di gestione e della gestione dei corsi d'acqua.

Uno degli obiettivi di tale metodologia è la definizione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM) il quale rappresenta uno strumento per valutare lo scostamento rispetto a condizioni indisturbate del corso d'acqua che rappresentano le condizioni di riferimento. Nella definizione delle condizioni di riferimento per l'IQM si tiene conto della traiettoria di evoluzione del corso d'acqua, dei requisiti richiesti dalla WFD e del contesto specifico dei corsi d'acqua italiani, i quali sono stati interessati da fattori antropici per un lungo periodo di tempo. In accordo con la WFD, lo stato di riferimento deve corrispondere a condizioni "indisturbate", caratterizzate da assenza o impatti antropici molto limitati. Conseguentemente, le condizioni di riferimento per l'IQM sono definite in maniera tale da misurare lo scostamento rispetto a condizioni geomorfologiche indisturbate o solo lievemente disturbate.

Le condizioni di riferimento per un dato tratto sono definite considerando tre componenti, vale a dire:

- funzionalità geomorfologica (forme e processi del corso d'acqua);
- artificialità;
- variazioni morfologiche (instabilità).

Riguardo la prima componente, le condizioni di riferimento sono date dalla forma e dai processi che sono attesi per la tipologia morfologica esaminata. Per l'artificialità, la condizione di riferimento è data da assenza o presenza molto ridotta di interventi antropici (regolazione delle portate liquide e solide, strutture idrauliche e attività di gestione). Se esistono elementi antropici, essi dovrebbero produrre effetti

trascurabili sulla morfologia dell'alveo e sui processi. Riguardo alla terza componente, un alveo deve essere stabile o in "equilibrio dinamico", vale a dire che non si sono verificate importanti variazioni morfologiche dovute a fattori antropici nel corso del "recente" passato (ovvero negli ultimi 100 anni circa).

Riassumendo, le condizioni di riferimento consistono in un tratto di corso d'acqua in equilibrio dinamico, dove il fiume svolge quei processi geomorfologici che sono attesi per una specifica tipologia, e dove l'artificialità è assente o non altera significativamente la dinamica del corso d'acqua a scala di bacino e di tratto.

5.2 Applicazione sul Fiume Pescara

La metodologia finalizzata alla definizione dell'IQM per il Fiume Pescara è stata applicata da ARTA Abruzzo, per conto della Regione Abruzzo, ai fine di identificare e classificare i corsi d'acqua fortemente modificati ai sensi del D.M. 156 del 27 novembre 2011 *"Regolamento per l'identificazione dei corsi artificiali e fortemente modificati"*.

Le fasi di analisi della funzionalità morfologica, artificialità e variazioni morfologiche sono state effettuate attraverso l'ausilio di apposite schede di valutazione, che consentono un'analisi guidata dei vari aspetti, attraverso l'impiego integrato di analisi GIS da immagini telerilevate e rilevamenti sul terreno. A tal fine sono stati usati un certo numero di indicatori, intesi di seguito in senso lato, per indicare attributi o descrittori qualitativi dei vari aspetti considerati. Ogni indicatore è stato valutato attraverso una o più variabili quantitative o qualitative.

La **funzionalità morfologica** e l'**artificialità** si differenziano in funzione delle seguenti tipologie fluviali:

1. Alvei confinati (C)
2. Alvei semiconfinati/non confinati (SC/NC): il fiume Pescara, nel tratto in esame, è stato classificato come Non Confinato.

Le variazioni morfologiche vengono analizzate per i corsi d'acqua di grandi dimensioni (G) (larghezza $L > 30$ m), sia per quelli semiconfinati/non confinati che per quelli confinati. Si noti che l'analisi delle variazioni è applicabile anche nel caso in cui la larghezza attuale è < 30 m, ma la larghezza degli anni '50 era > 30 m, laddove si ritiene che le differenze di larghezza tra le due situazioni siano superiori al margine di errore nelle misure e laddove, pur non essendo possibile misurare con esattezza la larghezza attuale, è possibile l'attribuzione ad una data classe di variazione. Per il fiume Pescara, la valutazione delle variazioni morfologiche non è stata effettuata non essendo corso d'acqua di grandi dimensioni.

I risultati delle valutazioni effettuate dall'ARTA per il Fiume Pescara, con particolare riferimento al tratto

codificato come Pescara 3, sono stati acquisiti dalla Scrivente al fine di rispondere all'Osservazione, presentata dall'ARTA stessa, con la quale veniva richiesto di ricalcolare l'IQM in relazione alla realizzazione delle opere previste dal Progetto, con particolare riferimento agli effetti prodotti dalla presenza futura della 2 traverse di regolazione, le 3 soglie stabilizzatrici, le difese spondali e gli argini delle casse.

A tal fine sono stati ridefiniti i punteggi assegnati sulla base delle caratteristiche delle opere da realizzare e degli impatti che esse producono su ciascuno degli Indicatori per definire l'IQM attuale.

I tratti interessati dalla realizzazione delle opere sono codificati, da monte verso valle, come:

- Pescara 3_3: compreso tra la Briglia in località Rosciano e il cambio morfologico che si verifica circa 500 m a valle del attraversamento dell'Autostrada A25. Lunghezza del tratto: 7 587 m;
- Pescara 3_4: compreso tra il cambio morfologico, di cui al punto precedente, e la confluenza con il torrente Nora. Lunghezza del tratto: 4 546 m.

5.2.1 Tratto Pescara 3 3

Si riportano nel dettaglio, i punteggi assegnati a ciascun indicatore per lo Stato di Fatto (SdF) e per lo Stato di Progetto (SdP).

Funzionalità morfologica

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

Motivazioni: le traverse di regolazione da realizzare non contribuiscono ad alterare ulteriormente la continuità longitudinale in quanto consentono il passaggio di sedimenti e materiale legnoso in genere trasportati durante eventi di piena, anche ordinaria. Le traverse sono, infatti, concepite per garantire il flusso continuo di acqua e sedimenti, seppure con una sezione ridotta, mentre durante il passaggio di piene con TR > 2 anni, risultano praticamente trasparenti. Per tale motivi si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

F2	Presenza di piana inondabile	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Presenza di piana inondabile continua (>66% tratto) ed ampia	0	X	X
B	Presenza di piana inondabile discontinua (10÷66%) di qualunque ampiezza o >66% ma stretta	3		

F2	Presenza di piana inondabile	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
C	Assenza o presenza trascurabile ($\leq 10\%$ di qualunque ampiezza)	5		

Motivazioni: il tracciato dei rilevati arginali è stato stabilito avendo cura di evitare l'interferenza con la fascia ripariale che, in questo tratto di fiume Pescara, coincide per buona parte con la piana inondabile. Tale fascia è collocata ad un livello inferiore rispetto ai campi adiacenti destinati all'uso agricolo, non attribuibili a piana inondabile per effetto dell'incisione del fondo alveo; inoltre, i risultati delle modellazioni idrauliche evidenziano che la fascia perifluviale risulta inondabile per $TR \leq 5$ anni e, quindi, a maggior ragione, essa può essere associata alla piana inondabile.

Tali caratteristiche risulteranno inalterate anche in presenza dei rilevati arginali, pertanto si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

F4	Processi di arretramento delle sponde	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Presenza di frequenti sponde in arretramento soprattutto sul lato esterno delle curve	0	X	
B	Sponde in arretramento poco frequenti in quanto impedito da opere e/o scarsa dinamica alveo	2		X
C	Assenza o presenza trascurabile ($\leq 10\%$ di qualunque ampiezza)	3		

Motivazioni: l'intervento in progetto prevede la realizzazione di alcune opere di difesa spondale aventi il compito principale di difendere le opere in progetto da una eventuale dinamica evolutiva fluviale in grado di comportare il raggiungimento di situazioni destabilizzanti per le opere stesse. In particolare, per evitare l'eventuale spostamento in senso planimetrico dell'alveo attivo nei punti dove il fiume già risulta ravvicinato ai fondi coltivati e dove, nel contempo, il progetto prevede il passaggio di un rilevato arginale, si prevede la realizzazione di difese spondali (pennelli). Per il tratto in esame, tali difese occupano un tratto molto limitato, circa 120 m complessivi, che diventano circa 200 m se associati alla presenza dei muri da realizzarsi in corrispondenza della traversa di regolazione. Pur trattandosi di lunghezze ridotte, rispetto alla lunghezza dell'intero tratto, si introduce un elemento di rigidità che limita i processi di arretramento delle sponde e quindi della naturale funzionalità morfologica del corso d'acqua. Per tale motivo si ritiene di assegnare all'indicatore F4 il punteggio 2.

F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Presenza fascia potenzialmente erodibile ampia e per $>66\%$ tratto	0	X	X
B	Presenza fascia erodibile ristretta o ampia ma per $33 \div 66\%$ tratto	2		
C	Presenza fascia potenzialmente erodibile di qualunque ampiezza per $\leq 33\%$ tratto	3		

Motivazioni: l'intervento in progetto prevede la realizzazione di alcune opere di difesa spondale aventi il compito principale di difendere le opere in progetto da una eventuale dinamica evolutiva fluviale in grado di comportare il raggiungimento di situazioni destabilizzanti per le opere stesse. Tali interventi non comportano la riduzione della fascia potenzialmente erodibile per un tratto inferiore al 66% della

lunghezza del tratto stesso (si veda punto precedente); pertanto si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

Morfologia				
F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza ($\leq 5\%$) di alterazioni della naturale eterogeneità di forme attesa per la tipologia fluviale	0		
B	Alterazioni per porzione limitata del tratto ($\leq 33\%$)	3	X	X
C	Consistenti alterazioni per porzione significativa del tratto ($> 33\%$)	5		

Motivazioni: le opere in alveo (traverse e soglie) interessano una porzione limitata dell'intero tratto e comunque non superiore al 33%; per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

F8	Presenza di forme tipiche di pianura	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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		

Indicatore non valutato per lo Stato di Fatto e non modificato nello Stato di Progetto.

F9	Variabilità della sezione	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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	X	X
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto ($> 33\%$)	5		

Motivazioni: le opere in alveo (traverse e soglie) non comportano una variazione della sezione per un tratto inferiore al 33% della lunghezza totale; per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

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

Motivazioni: il progetto prevede la realizzazione di soglie di stabilizzazione, realizzata mediante immersione di massi di grosse dimensioni immersi in una base di calcestruzzo, dotati di barre e catene

di ancoraggio alle staffe di armatura. Tale opere devono essere intese come rivestimenti di fondo ancorché permeabili, e come tali determinano il passaggio alla categoria C2 dell'indicatore F10.

F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0	X	X
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3		

Motivazioni: le opere comportano una limitata riduzione delle vegetazione ripariale e comunque tale da non compromettere la presenza di materiale legnoso. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

Vegetazione fascia perfluviale				
F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0	X	X
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2		
C	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3		

Motivazioni: le opere comportano una limitata riduzione delle vegetazione ripariale; in ogni caso la fascia di formazione funzionale rimane molto ampia rispetto alla larghezza dell'alveo. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0	X	X
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33÷90% lunghezza massima disponibile	3		
C	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	5		

Motivazioni: le opere comportano una limitata riduzione delle vegetazione ripariale, in corrispondenza delle opere di derivazione, restituzione e delle traverse di regolazione; in ogni caso l'estensione lineare rimane, pur riducendosi, rimane superiore, seppur di poco, al 90% della lunghezza massima disponibile. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

Artificialità

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte				
A1	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Alterazioni nulle o poco significative (≤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	X	X

Motivazioni: le opere non producono variazioni rispetto alla situazione attuale caratterizzata dalla

presenza degli invasi a monte. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

A2	Opere di alterazione delle portate solide	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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%)anni	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	X	X
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12		

Motivazioni: le opere non producono variazioni rispetto alla situazione attuale caratterizzata dalla presenza degli invasi a monte. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto

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

Motivazioni: le opere di laminazione previste determinano una alterazione delle portate con TR>10 anni, mentre per quel che riguarda le piene formative, esse non subiscono alcuna variazione in quanto le traverse di derivazione non limitano la sezione di flusso per TR inferiori ai 10 anni (vedi Capitolo 4). Per tali motivi l'indicatore A3 passa da un punteggio pari a 0 ad un punteggio pari a 3.

A4	Opere di alterazione delle portate solide	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	0	X	
B	Ambito pianura/collina: presenza di alcune briglie, traverse, casse in linea ≤ 1 ogni 1000 m. Ambito montano: presenza di alcune briglie di consolidamento ≤ 1 ogni 200 m e/o di briglie aperte	4		X
C	Ambito pianura/collina: presenza briglie, traverse, casse in linea >1 ogni 1000 m. Ambito montano: briglie di consolidamento >1 ogni 200 m e/o di briglie di trattenuta a corpo pienooppure presenza di invaso artificiale per diga a valle (qualunque ambito)	6		

Motivazioni: le traverse di regolazione possono determinare una leggera alterazione delle portate solide, essendo presenti in numero limitato si ritiene di portare l'indicatore A4 da un punteggio pari a zero ad un punteggio pari a 4.

A5	Opere di attraversamento	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza di opere di attraversamento	0		
B	Presenza di alcune opere di attraversamento (≤ 1 ogni 1000 m in media nel tratto)	2	X	X
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento (> 1 ogni 1000 m in media nel tratto) (qualunque ambito)	3		

Motivazioni: il progetto non prevede la presenza di ulteriori opere di attraversamento. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

Opere di alterazione della continuità laterale

A6	Difese di sponda	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza o solo difese localizzate ($\leq 5\%$ lunghezza totale delle sponde)	0	X	
B	Presenza di difese per $\leq 33\%$ lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	3		X
C	Presenza di difese per $> 33\%$ lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6		

Motivazioni: la presenza delle opere di difesa delle sponde (pennelli), dei muri a sostegno delle traverse di regolazione alterano la continuità laterale del corso d'acqua. L'estensione di tali opere è comunque limitata è ben al di sotto del 33% dell'intero tratto. Per tali motivo si ritiene di portare l'indicatore A6 da un punteggio 0 ad un punteggio 3.

A7	Arginature	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Argini assenti o distanti oppure presenza argini vicini o a contatto $\leq 10\%$ lunghezza sponde	0	X	
B	Presenza intermedia di argini vicini e/o a contatto (a contatto $\leq 50\%$ lunghezza sponde)	3		X
C	Presenza elevata di argini vicini e/o a contatto (a contatto $> 50\%$ lunghezza sponde)	6		

Motivazioni: le arginature, pur essendo collocate esternamente all'alveo fluviale, rappresentano una limitazione alla continuità laterale del corso d'acqua. Rispetto alla lunghezza totale delle sponde (somma sponda destra e sponda sinistra) essi occupano una estensione $\leq 50\%$ (circa 27%), di conseguenza si ritiene modificare il punteggio dell'indicatore A7 da 0 a 3.

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

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

Motivazioni: le opere previste non modificano il tracciato planimetrico del corso d'acqua. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati ($\leq 5\%$ tratto)	0	X	
B	Presenza soglie o rampe (≤ 1 ogni m) e/o rivestimenti $\leq 25\%$ permeabili e/o $\leq 15\%$ impermeabili	3		X
C1	Presenza soglie o rampe (> 1 ogni m) e/o rivestimenti $\leq 50\%$ permeabili e/o $\leq 33\%$ impermeabili	6		
C2	Presenza di rivestimenti $> 50\%$ permeabili e/o $> 33\%$ impermeabili	8		

Motivazioni: è prevista la realizzazione di due soglie stabilizzatrici che comportano una limitata alterazione del substrato; per tale motivo si modifica il punteggio dell'indicatore A9 che passa da 0 a 3.

Interventi di manutenzione e prelievo

A10	Rimozione di sedimenti	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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	X	X
C	Intensa attività in passato oppure moderata in passato e presente di recente	6		

A11	Rimozione di materiale legnoso	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso almeno negli ultimi 20 anni	0		
B	Rimozione parziale negli ultimi 20 anni	2	X	X
C	Rimozione totale negli ultimi 20 anni	5		

A12	Taglio della vegetazione in fascia perfluviale	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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	X	X
C	Taglio raso su $> 50\%$ del tratto negli ultimi 20 anni	5		

Motivazioni: la realizzazione delle opere prevede il taglio di alcune porzioni limitate di vegetazione presente nella fascia perfluviale. Considerato che buona parte di tale vegetazione verrà inserita in prossimità delle opere a compensazione, per eccesso, di quanto eliminato, non si ritiene di modificare i punteggi degli indicatori A10-A11-A12.

5.2.2 Tratto Pescara 3 4

Si riportano nel dettaglio, i punteggi assegnati a ciascun indicatore per lo Stato di Fatto (SdF) e per lo Stato di Progetto (SdP).

Funzionalità morfologica

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

Motivazioni: in questo tratto non è prevista la realizzazione di opere che possano modificare la continuità longitudinale nel flusso di sedimenti; pertanto si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

F2	Presenza di piana inondabile	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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	X	X
C	Assenza o presenza trascurabile (≤10% di qualunque ampiezza)	5		

Motivazioni: il tracciato dei rilevati arginali è stato stabilito avendo cura di evitare l'interferenza con la fascia ripariale che, in questo tratto di fiume Pescara, coincide per buona parte con la piana inondabile. Tale fascia è collocata ad un livello inferiore rispetto ai campi adiacenti destinati all'uso agricolo, non attribuibili a piana inondabile per effetto dell'incisione del fondo alveo; inoltre, i risultati delle modellazioni idrauliche evidenziano che la fascia perifluviale risulta inondabile per TR ≤ 5 anni e, quindi, a maggior ragione, essa può essere associata alla piana inondabile.

Tali caratteristiche risulteranno inalterate anche in presenza dei rilevati arginali, pertanto si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

F4	Processi di arretramento delle sponde	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Presenza di frequenti sponde in arretramento soprattutto sul lato esterno delle curve	0	X	
B	Sponde in arretramento poco frequenti in quanto impedito da opere e/o scarsa dinamica alveo	2		X
C	Assenza o presenza trascurabile (≤10% di qualunque ampiezza)	3		

Motivazioni: l'intervento in progetto prevede la realizzazione di alcune opere di difesa spondale aventi il compito principale di difendere le opere in progetto da una eventuale dinamica evolutiva fluviale in grado di comportare il raggiungimento di situazioni destabilizzanti per le opere stesse. In particolare, per evitare l'eventuale spostamento in senso planimetrico dell'alveo attivo nei punti dove il fiume già risulta ravvicinato ai fondi coltivati e dove, nel contempo, il progetto prevede il passaggio di un rilevato arginale, si prevede la realizzazione di difese spondali (pennelli). Per il tratto in esame, tali difese occupano un tratto molto limitato, circa 180 m complessivi. Pur trattandosi di lunghezze ridotte, rispetto alla

lunghezza dell'intero tratto, si introduce un elemento di rigidità che limita i processi di arretramento delle sponde e quindi della naturale funzionalità morfologica del corso d'acqua. Per tale motivo si ritiene di assegnare all'indicatore F4 il punteggio 2.

F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Presenza fascia potenzialmente erodibile ampia e per >66% tratto	0	X	X
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		

Motivazioni: l'intervento in progetto prevede la realizzazione di alcune opere di difesa sponale aventi il compito principale di difendere le opere in progetto da una eventuale dinamica evolutiva fluviale in grado di comportare il raggiungimento di situazioni destabilizzanti per le opere stesse. Tali interventi non comportano la riduzione della fascia potenzialmente erodibile per un tratto inferiore al 66% della lunghezza del tratto stesso (si veda punto precedente); pertanto si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

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

Motivazioni: le opere in alveo (soglie) interessano una porzione limitata dell'intero tratto e comunque non superiore al 33%; per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

F8	Presenza di forme tipiche di pianura	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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	X	X

Le opere in progetto non modificano tale indicatore.

F9	Variabilità della sezione	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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	X	X
C	Presenza di alterazioni (omogeneità sezione) per porzione significativa del tratto (>33%)	5		

Motivazioni: le opere in alveo (soglie) non comportano una variazione della sezione per un tratto inferiore

al 33% della lunghezza totale; per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

F10	Struttura del substrato	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Naturale eterogeneità sedimenti e clogging poco significativo	0		
B	Corazzamento o clogging accentuato in varie porzioni del sito	2		
C1	Corazzamento o clogging accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato	5		
C2	Affioramento diffuso del substrato per incisione o rivestimento fondo (>33% tratto)	6		X

Motivazioni: il progetto prevede la realizzazione di soglie di stabilizzazione, realizzata mediante immersione di massi di grosse dimensioni immersi in una base di calcestruzzo, dotati di barre e catene di ancoraggio alle staffe di armatura. Tale opere devono essere intese come rivestimenti di fondo ancorché permeabili, e come tali determinano, così come è stato valutato per il tratto Pescara 3_3, il passaggio alla categoria C2 dell'indicatore F10.

Si evidenzia che nello stato di fatto tale indicatore non era stato applicato.

F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0	X	X
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	3		

Motivazioni: le opere comportano una limitata riduzione delle vegetazione ripariale e comunque tale da non compromettere la presenza di materiale legnoso. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

Vegetazione fascia perfluviale				
F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Ampiezza di formazioni funzionali elevata	0		
B	Ampiezza di formazioni funzionali intermedia	2	X	X
C	Ampiezza di formazioni funzionali limitata	3		

Motivazioni: le opere comportano una limitata riduzione delle vegetazione ripariale; in ogni caso la fascia di formazione funzionale rimane molto ampia rispetto alla larghezza dell'alveo. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Estensione lineare formazioni funzionali >90% lunghezza massima disponibile	0	X	X
B	Estensione lineare formazioni funzionali 33÷90% lunghezza massima disponibile	3		
C	Estensione lineare formazioni funzionali ≤33% lunghezza massima disponibile	5		

Motivazioni: le opere comportano una limitata riduzione delle vegetazione ripariale, in corrispondenza

delle opere di derivazione, restituzione e delle traverse di regolazione; in ogni caso l'estensione lineare rimane, pur riducendosi, rimane superiore al 90% della lunghezza massima disponibile.

Artificialità

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte				
A1	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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	X	X

Motivazioni: le opere non producono variazioni rispetto alla situazione attuale caratterizzata dalla presenza degli invasi a monte. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

A2	Opere di alterazione delle portate solide	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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 $< 33\%$)anni	0		
B1	Presenza di dighe (area sottesa $5 \div 33\%$) 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 $33 \div 66\%$) 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	X	X
C2	Presenza di diga all'estremità a monte del tratto	12		

Motivazioni: le opere non producono variazioni rispetto alla situazione attuale caratterizzata dalla presenza degli invasi a monte. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto				
A3	Opere di alterazione delle portate liquide	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Alterazioni nulle o poco significative ($\leq 10\%$) delle portate formative e con TR > 10 anni	0	X	
B	Alterazioni significative ($> 10\%$) delle portate con TR > 10 anni	3		X
C	Alterazioni significative ($> 10\%$) delle portate formative	6		

Motivazioni: le opere di laminazione previste determinano una alterazione delle portate con TR > 10 anni, mentre per quel che riguarda le piene formative, esse non subiscono alcuna variazione in quanto le traverse di derivazione, collocate nel tratto a monte Pescara 3_3, non limitano la sezione di flusso per TR inferiori ai 10 anni (vedi Capitolo 4). Per tali motivi l'indicatore A3 passa da un punteggio pari a 0 ad un punteggio pari a 3.

A4	Opere di alterazione delle portate solide	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza di qualsiasi tipo di opera di alterazione del flusso di sedimento/legname	0	X	
B	Ambito pianura/collina: presenza di alcune briglie, traverse, casse in linea ≤ 1 ogni 1000 m. Ambito montano: presenza di alcune briglie di consolidamento ≤ 1 ogni 200 m e/o di briglie aperte	4		X
C	Ambito pianura/collina: presenza briglie, traverse, casse in linea > 1 ogni 1000 m. Ambito montano: 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		

Motivazioni: le traverse di regolazione, collocate nel tratto a monte Pescara 3_3, possono determinare una leggera alterazione delle portate solide, essendo presenti in numero limitato si ritiene di portare l'indicatore A4 da un punteggio pari a zero ad un punteggio pari a 4.

A5	Opere di attraversamento	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza di opere di attraversamento	0		
B	Presenza di alcune opere di attraversamento (≤ 1 ogni 1000 m in media nel tratto)	2	X	X
C	Presenza diffusa di opere di attraversamento (> 1 ogni 1000 m in media nel tratto) (qualunque ambito)	3		

Motivazioni: il progetto non prevede la presenza di ulteriori opere di attraversamento. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

Opere di alterazione della continuità laterale

A6	Difese di sponda	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza o solo difese localizzate ($\leq 5\%$ lunghezza totale delle sponde)	0	X	
B	Presenza di difese per $\leq 33\%$ lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	3		X
C	Presenza di difese per $> 33\%$ lunghezza totale sponde (ovvero somma di entrambe)	6		

Motivazioni: la presenza delle opere di difesa delle sponde (pennelli), dei muri a sostegno delle traverse di regolazione alterano la continuità laterale del corso d'acqua. L'estensione di tali opere è comunque limitata è ben al di sotto del 33% dell'intero tratto. Per tali motivo si ritiene di portare l'indicatore A6 da un punteggio 0 ad un punteggio 3.

A7	Arginature	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Argini assenti o distanti oppure presenza argini vicini o a contatto $\leq 10\%$ lunghezza sponde	0	X	
B	Presenza intermedia di argini vicini e/o a contatto (a contatto $\leq 50\%$ lunghezza sponde)	3		X
C	Presenza elevata di argini vicini e/o a contatto (a contatto $> 50\%$ lunghezza sponde)	6		

Motivazioni: le arginature, pur essendo collocate esternamente all'alveo fluviale, rappresentano una

limitazione alla continuità laterale del corso d'acqua. Rispetto alla lunghezza totale delle sponde (somma sponda destra e sponda sinistra) essi occupano una estensione $\leq 50\%$ (circa 14%), di conseguenza si ritiene modificare il punteggio dell'indicatore A7 da 0 a 3.

Opere di alterazione della morfologia dell'alveo e/o del substrato				
A8	Variazioni artificiali di tracciato	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza di variazioni artificiali di tracciato note in passato (tagli meandri, spostamenti alveo, ecc.)	0	X	X
B	Presenza di variazioni di tracciato per $\leq 10\%$ lunghezza tratto	2		
C	Presenza di variazioni di tracciato per $> 10\%$ lunghezza tratto	3		

Motivazioni: le opere previste non modificano il tracciato planimetrico del corso d'acqua. Per tale motivo si ritiene di non modificare il punteggio di tale indicatore.

A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza soglie o rampe e rivestimenti assenti o localizzati ($\leq 5\%$ tratto)	0	X	
B	Presenza soglie o rampe (≤ 1 ogni m) e/o rivestimenti $\leq 25\%$ permeabili e/o $\leq 15\%$ impermeabili	3		X
C1	Presenza soglie o rampe (> 1 ogni m) e/o rivestimenti $\leq 50\%$ permeabili e/o $\leq 33\%$ impermeabili	6		
C2	Presenza di rivestimenti $> 50\%$ permeabili e/o $> 33\%$ impermeabili	8		

Motivazioni: è prevista la realizzazione di una soglia stabilizzatrice che comporta una limitata alterazione del substrato; per tale motivo si modifica il punteggio dell'indicatore A9 che passa da 0 a 3.

Interventi di manutenzione e prelievo				
A10	Rimozione di sedimenti	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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	X	X
C	Intensa attività in passato oppure moderata in passato e presente di recente	6		

A11	Rimozione di materiale legnoso	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso almeno negli ultimi 20 anni	0		
B	Rimozione parziale negli ultimi 20 anni	2	X	X
C	Rimozione totale negli ultimi 20 anni	5		

A12	Taglio della vegetazione in fascia perfluviale	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
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	X	X

A12	Taglio della vegetazione in fascia perfluviale	pt	Scelta SdF	Scelta SdP
C	Taglio raso su >50% del tratto negli ultimi 20 anni	5		

Motivazioni: la realizzazione delle opere prevede il taglio di alcune porzioni limitate di vegetazione presente nella fascia perfluviale. Considerato che buona parte di tale vegetazione verrà inserita in prossimità delle opere a compensazione, per eccesso, di quanto eliminato, non si ritiene di modificare i punteggi degli indicatori A10-A11-A12.

6. CALCOLO DELL'INDICE DI QUALITÀ MORFOLOGICA - IQM

Si riporta di seguito il calcolo dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM) nello Stato di Fatto (fonte Regione Abruzzo-Arta) e nello Stato di Progetto per il tratti interessati dalla opere, Pescara 3_3 e Pescara 3_4.

Pescara 3_3		SdF	SdP
Scostamento totale (Funzionalità)		14	17
Scostamento totale (Artificialità)		24	40
Scostamento totale (F+A)	Stot	38	57
Punteggio massimo (Funzionalità)		46	46
Punteggio massimo (Artificialità)		72	72
Punteggio massimo (F+A)	Max(Stot)	118	118
Somma punteggi massimi degli indicatori non applicati (F)		3	3
Somma punteggi massimi degli indicatori non applicati (A)		0	0
Somma punteggi massimi degli indicatori non applicati (F+A)	Sna	3	3
Scostamento massimo = Max(Stot)-Sna	Smax	115	115
Indice di Alterazione Morfologica = Stot/Smax	IAM	0.33	0.50
Indice di Qualità Morfologica = 1-IAM	IQM	0.67	0.50

Pescara 3_4		SdF	SdP
Scostamento totale (Funzionalità)		11	19
Scostamento totale (Artificialità)		24	40
Scostamento totale (F+A)	Stot	35	59
Punteggio massimo (Funzionalità)		46	46
Punteggio massimo (Artificialità)		72	72
Punteggio massimo (F+A)	Max(Stot)	118	118
Somma punteggi massimi degli indicatori non applicati (F)		6	0
Somma punteggi massimi degli indicatori non applicati (A)		0	0
Somma punteggi massimi degli indicatori non applicati (F+A)	Sna	6	0
Scostamento massimo = Max(Stot)-Sna	Smax	112	118
Indice di Alterazione Morfologica = Stot/Smax	IAM	0.31	0.50
Indice di Qualità Morfologica = 1-IAM	IQM	0.69	0.50

Come si evince dai risultati sopra esposti, l'IQM si riduce ma il tratto risulta rimanere classificato all'interno della classe di qualità "Moderato o Sufficiente" (vedi tabella seguente).

Classi di qualità morfologica.

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

Si evidenzia, inoltre, che lo stato morfologico calcolato sull'intero tratto, Pescara 3, dato dalla media dell'IQM dei singoli tratti, pesata sulla lunghezza degli stessi, passa da 0.63 a 0.54. Di conseguenza l'intero tratto non subisce variazioni di classe a seguito delle realizzazione delle opere.