



REGIONE
ABRUZZO

IL COMMISSARIO DELEGATO

PER FRONTEGGIARE LA CRISI DI NATURA SOCIO-ECONOMICA-AMBIENTALE DETERMINATASI NELL'ASTA FLUVIALE DEL BACINO DEL FIUME ATERNO. ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 09.03.2006 N. 3504 PUBBLICATA SULLA G.U. DEL 17 MARZO 2006, N. 64

EMERGENZA SOCIO-ECONOMICA-AMBIENTALE DEL BACINO DEL FIUME ATERNO-PESCARA OPERE DI LAMINAZIONE DELLE PIENE DEL FIUME PESCARA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



ELABORATO N.

2

TITOLO

Sintesi non tecnica

SCALA

CODICE DOCUMENTO

0496SA02

FILE

0496SA02_00.DOC

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

REV.	DATA	MOTIVO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Dic.2009	PRIMA EMISSIONE	G. DE BIASI - M. RANDI	A. BOCCATO	M. COCCATO

INDICE

INTRODUZIONE _____	3
SINTESI _____	5
1. INDIVIDUAZIONE E LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI _____	9
1.1 Caratteristiche dell'area di intervento	9
1.2 Il progetto	10
1.2.1 Criticità idrauliche attuali	10
1.2.2 Obiettivo del progetto	12
1.2.3 Inquadramento degli interventi previsti	13
2. COERENZA DELL'OPERA CON I VINCOLI E GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE _____	15
2.1 Altri progetti	17
2.2 Elenco delle amministrazioni competenti per il rilascio di autorizzazioni e pareri	18
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO _____	21
3.1 Caratteristiche generali	21
3.2 Funzionamento idraulico del sistema	23
3.3 Interventi previsti per la realizzazione delle opere	24
3.4 Cantierizzazione degli interventi	35
3.4.1 Allestimento del cantiere	35
3.4.2 Accesso alle aree	36
3.4.3 Accesso all'alveo del fiume Pescara	36
3.4.4 Deviazioni temporanee del fiume Pescara	36
3.4.5 Movimentazione del materiale di scavo	37
3.4.6 Realizzazioni degli argini	37
3.4.7 Diaframature	38
3.4.8 Realizzazione dei manufatti di regolazione idraulica	38
3.4.9 Realizzazione delle traverse di regolazione in alveo e delle soglie a massi	39
3.5 Utilizzazione delle risorse naturali	39
3.6 Cronoprogramma degli interventi	40
4. INDIVIDUAZIONE DELLE ALTERNATIVE _____	41
5. INDIVIDUAZIONE IMPATTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE _____	47
5.1 Premessa	47

5.1.1	Atmosfera	51
5.1.2	Ambiente idrico	52
5.1.3	Suolo e sottosuolo	55
5.1.4	Ambiente biologico	56
5.1.5	Sistema paesaggistico	58
5.1.6	Sicurezza idraulica e sistema socio-economico	59
5.1.7	Risorse	60
5.2	Impatti previsti nelle soluzioni alternative	62
6.	MISURE PREVISTE PER MITIGARE O COMPENSARE GLI EFFETTI NEGATIVI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE	65
6.1	Mitigazioni	65
6.2	Compensazioni	67
6.3	Misure previste per il monitoraggio	67
6.4	Prescrizioni	68
6.4.1	Criteri per l'utilizzo delle aree interne alle casse	68
	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	69
	APPENDICE A PROGETTO DELL'OPERA	A-1

INTRODUZIONE

A seguito dell'aggiudicazione definitiva in data 20 novembre 2006, il Commissario Delegato ha affidato all'Associazione Temporanea di Imprese BETA Studio srl – HR Wallingford – ing. Luciano Galli i servizi professionali di supporto per la definizione e successiva implementazione tecnica del programma degli interventi urgenti di cui all'OPCM 3504 del 09.03.2006, finalizzati a fronteggiare la crisi di natura socio-economica-ambientale determinatasi nell'asta fluviale del bacino del fiume Aterno-Pescara. Tali attività sono state completate in data 27.04.2007 con la consegna degli elaborati riguardanti lo studio propedeutico e l'annesso Piano d'Azione Esecutivo.

Sulla base dei risultati di tale studio e delle valutazioni svolte direttamente sentiti gli Uffici Competenti, il Commissario Delegato ha predisposto il Programma degli Interventi (parte strutturale) di cui all'art.1 comma 2 dell'OPCM 3504 del 09.03.2006, successivamente approvato dal Comitato Tecnico Scientifico in data 25.09.2007.

Con atto aggiuntivo, Rep. 21781/9217 del 15.10.2007, al contratto di appalto sopramenzionato, il Commissario Delegato ha concesso alla scrivente A.T.I. l'appalto per la prestazione di servizi attinenti l'architettura e l'ingegneria relativi ad alcuni degli interventi costituenti il primo stralcio del Programma, così come definito in dettaglio nel Documento preliminare all'avvio del servizio.

Il Programma degli Interventi predisposto dal Commissario Delegato considera le varie problematiche che interessano il bacino idrografico dell'Aterno - Pescara, tra le quali rientrano quelle legate alla sicurezza idraulica del territorio. Lungo il fiume Pescara esistono infatti diffuse situazioni di inadeguatezza delle difese arginali a contenere le onde di piena che si generano in occasione dei fenomeni meteorici più intensi. Un'esatta perimetrazione delle aree soggette alle conseguenti esondazioni 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 recentemente approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale e dal Consiglio Regionale con deliberazione del 29.01.2008, n. 94/5.

In accordo ai contenuti della fase propositiva del PSDA ed in particolare al piano degli interventi finalizzato al raggiungimento di uno stato di equilibrio idrologico in grado di garantire un assetto, a scala di bacino, coerente alle esigenze di sfruttamento del territorio e di sicurezza idraulica, 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.

A tal fine è stato redatto il Progetto Preliminare delle *"Opere di laminazione delle piene del fiume Pescara"*, approvato dal Comitato Tecnico Scientifico in data 29.08.2008, del quale il presente Progetto Definitivo intende approfondire gli aspetti tecnici e finanziari, alla luce delle indagini conoscitive di maggiore dettaglio realizzate al fine di approfondire le tematiche di maggiore rilevanza emerse nella precedente fase progettuale

La presente relazione riporta lo Studio di Impatto Ambientale ed è stata redatta in ottemperanza al Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 *"Norme in materia ambientale"*, come aggiornato dal Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4, ed alle indicazioni della Regione Abruzzo contenute nella *"Check list per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale ai sensi del D.Lgs 04/2008"*.

Poiché l'intervento in progetto è sottoposto a procedura di V.I.A., in base alla Deliberazione della Giunta Regionale n°60 del 29 gennaio 2008, *"lo Studio di Impatto Ambientale è esaustivo della Relazione Paesaggistica"* che costituisce la documentazione necessaria alla verifica di compatibilità paesaggistica degli interventi proposti.

Gli elaborati che compongono lo Studio di Impatto Ambientale sono i seguenti:

- *1. Relazione.* Questo documento fornisce gli elementi conoscitivi sui rapporti tra l'opera in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, delineando inoltre i rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori esistenti per l'area considerata; vengono successivamente descritti il progetto e le soluzioni tecnologiche adottate e vengono inoltre illustrate le motivazioni tecniche delle scelte progettuali e le misure, i provvedimenti e gli interventi ritenuti opportuni ai fini del migliore inserimento ambientale dell'opera; vengono infine riportati gli esiti del confronto il progetto e i suoi "effetti" con lo stato complessivo dell'ambiente, entro la delimitazione territoriale interessata, individuando le componenti suscettibili di impatto, definendone i caratteri e i livelli quali/quantitativi prima dell'intervento e stimandone quelli successivi.
- *2. Sintesi non tecnica:* (il presente elaborato) questa relazione riporta una sintesi dello Studio di Impatto Ambientale realizzato.
- *3. Relazione paesaggistica:* questa relazione riporta gli elementi di valutazione per il raggiungimento della compatibilità paesaggistica dell'opera, ai sensi della normativa vigente in materia.

SINTESI

Lo Studio di Impatto Ambientale, ha inizialmente focalizzato le criticità attuali di natura idraulica del fiume Pescara, essenzialmente riconducibili alla progressiva occupazione e riduzione degli spazi golenali del fiume, confrontandole con l'obiettivo primario delle opere in progetto che è quello di contribuire a migliorare le condizioni di sicurezza idraulica dei territori posti in adiacenza al corso del fiume, nel tratto che dalla zona di Rosciano – Cepagatti giunge fino alla foce. L'obiettivo derivante dall'esercizio delle opere progettate è la diminuzione delle portate al colmo del fiume Pescara: con riferimento ai valori al colmo indicati dal Piano Stralcio per la Difesa dalle Alluvioni: per un tempo di ritorno TR100 anni l'entrata in funzione delle opere delle opere permetterà una laminazione del colmo da circa 960 m³/s ad 800 m³/s. Tali considerazioni sono riportate nel Cap. 1 *"Individuazione e localizzazione degli interventi"* della presente relazione.

I rapporti tra il progetto e la pianificazione territoriale e settoriale sono stati analizzati nel Cap. 2 *"Coerenza dell'opera con i vincoli e gli strumenti di pianificazione"*. L'analisi ha condotto ad escludere rapporti conflittuali con tali piani anche in relazione alla sovraordinarietà della pianificazione in tema di sicurezza del territorio, evidenziandone per molti versi rapporti di coerenza diretta ed indiretta, quali i temi legati allo sviluppo del territorio, alla protezione del suolo nonché al bilanciato inserimento tra componente antropica e naturale.

L'analisi del progetto effettuata durante la redazione dello Studio di Impatto Ambientale e riassunta nel Cap. 3 *"Descrizione del progetto"*, ha permesso, da un lato, di cogliere le caratteristiche salienti del progetto, dall'altro di sintetizzarne le peculiarità in relazione al suo impatto sull'ambiente. Dimensionalmente l'opera si connota per la realizzazione di 5 casse con funzionamento "in derivazione" per un totale di volume invasabile pari a circa 6.25 milioni di m³, una superficie complessivamente occupata di circa 120 ha (prevalentemente agraria) ed uno sviluppo arginale pari a circa 12.8 km. Nell'analisi condotta nello Studio di Impatto Ambientale sono stati affrontati sia i temi legati alla cantierizzazione degli interventi sia i temi più specifici relativi al funzionamento dell'opera. In relazione alla prima tematica, le azioni di progetto più rilevanti sono certamente gli scavi che, se da un lato sono necessari per ricavare la volumetria necessaria ai fini dell'invaso, dall'altro permetteranno di ricavare gran parte del materiale necessario per la realizzazione degli argini con un'importante economia in termini di risorse ambientali. Altro importante elemento saliente del progetto sono le opere di riassetto ambientale che, quale misura di compensazione, prevederanno l'impianto di circa 12.7 ha di superficie boscata afferibile alle formazioni boscate ripariali.

Il cantiere durerà poco più di 6 anni, con totale smobilizzo e ripristino delle funzionalità ambientali e territoriali a fine lavori.

Le principali alternative al progetto scelto sono descritte nel Cap. 4 "*Individuazione delle alternative*", ivi compresa la cosiddetta opzione zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta progettuale effettuata. Le alternative individuate sono sia di tipo localizzativo (bacino di laminazione sugli affluenti del fiume Pescara) sia tipologiche (casse in linea piuttosto che in derivazione, opere di difesa di tipo passivo quali difese longitudinali estese, ecc.). La scelta progettuale si distingue, dal punto di vista tecnico, per un migliore efficienza idraulica e flessibilità di utilizzo ed una ubicazione meno impattante dal punto di vista territoriale. Non vengono inoltre generate problematiche di altra natura presenti nel caso di alcune alternative, queste ultime legate essenzialmente alla realizzazione di bacini con caratteristiche simili a quelli sottesi da dighe.

Nel Cap. 5 "*individuazione impatti rilevanti del progetto sull'ambiente*" vengono posti a confronto il progetto e i suoi "effetti" con lo stato complessivo dell'ambiente, entro la delimitazione territoriale interessata, individuando le componenti suscettibili di impatto, definendone i caratteri e i livelli quali/quantitativi prima dell'intervento e stimandone quelli successivi. La metodologia adottata per la determinazione degli impatti potenziali previsti dalla realizzazione delle opere si basa su un adattamento del metodo di Leopold che prevede l'uso di matrici che confrontano le azioni progettuali potenzialmente impattanti con le componenti e fattori ambientali che subiscono impatto in relazione a tali azioni.

Le componenti ambientali considerate riguardano tutte le matrici ambientali (aria, acqua suolo), le componenti biotiche (fauna, flora, vegetazione ed ecosistemi) quelle paesaggistiche (compresi i beni archeologici) e quelle più strettamente legate allo sviluppo, con un'attenzione per le tematiche legate alla difesa del territorio, alle infrastrutture ed alle risorse.

Le componenti ambientali considerate riguardano tutte le matrici ambientali (aria, acqua suolo), le componenti biotiche (fauna, flora, vegetazione ed ecosistemi) quelle paesaggistiche (compresi i beni archeologici) e quelle più strettamente legate allo sviluppo, con un'attenzione per le tematiche legate alla difesa del territorio, alle infrastrutture ed alle risorse.

La lettura dei risultati della caratterizzazione degli impatti su ogni singola componente ambientale, la cui descrizione è riportata nei paragrafi seguenti porta alla conclusione che, rispetto alla situazione odierna, l'impatto dell'opera è complessivamente positivo e stimabile con un valore pari a circa il 23.8%.

Disaggregando questo dato relativamente alle diverse fasi di cantiere e di esercizio, la prima fase ha

certamente, come del resto è intuibile, impatto negativo. L'ulteriore disaggregazione per componente ambientale denota come quella maggiormente impattata sia il "Suolo e sottosuolo" e l'"Atmosfera biologico". L'entità degli impatti sulla prima componente è dovuta principalmente a motivo dell'estensione e volumetria degli scavi. Meno rilevanti sono invece gli impatti sull'"Atmosfera" anche in relazione alla loro temporaneità, pari alla durata del cantiere.

L'ambiente biologico è meno impattato delle precedenti componenti, anche se sono arrecati disturbi, ai fini della realizzazione delle opere, alle superfici vegetate ed alle cenosi. Tali impatti sono inoltre compensati dalla ricostituzione ed ampliamento (quasi quadruplicamento in termini di superficie) delle fasce boscate lungo il fiume.

La componente "Sicurezza idraulica e sistema socio-economico" risulta colpita soprattutto in relazione all'estensione del cantiere, per quel che concerne la sua installazione e funzionamento. Il "Sistema Paesaggistico" risulta meno interessato da impatti in fase di cantiere rispetto alle altre componenti: in essa dono inoltre compresi gli eventuali impatti derivanti dalla presenza di beni archeologici la cui conoscenza è peraltro non conosciuta al momento.

La fase di esercizio si connota per i suoi impatti significativi in relazione alla componente relativa alla "Sicurezza idraulica e sistema socio-economico". **In questo senso si esplicano quindi gli effetti derivanti dalla riduzione della pericolosità idraulica e dal possibile riassetto del territorio, obiettivi perseguiti dalla realizzazione degli interventi e dall'utilizzo delle opere in caso di eventi di piena.** Impatti positivi sono espliciti anche dalle opere di riassetto ambientale che, oltre a contribuire ed a compensare alcuni impatti, qualificano, in generale, l'intero intervento, attribuendogli valenze positive non strettamente correlate gli obiettivi di carattere idraulico difensivo. In questo senso il progetto si completa in senso migliorativo rispetto all'attuale assetto del corridoio fluviale.

Il progetto prevede infine misure di mitigazione e compensazione riportate nel Cap. 6 "*Misure previste per mitigare o compensare gli effetti negativi del progetto sull'ambiente*": la loro applicazione consente di mantenere gli impatti entro i valori riportati. Si sottolinea l'importanza delle compensazioni economiche (espropri e servitù, corrisposte sotto forma di indennità) e di quelle ambientali (riforestazione).

1. INDIVIDUAZIONE E LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

1.1 Caratteristiche dell'area di intervento

L'area oggetto del presente intervento (cfr. Figura 1.1) è situata al confine delle province di Pescara e di Chieti. In , che riporta l'estensione del bacino idrografico dell'Aterno-Pescara, è localizzata l'area di intervento, ubicata a circa 25 km dalla foce fiume Pescara, poco a monte della confluenza con il torrente Nora.

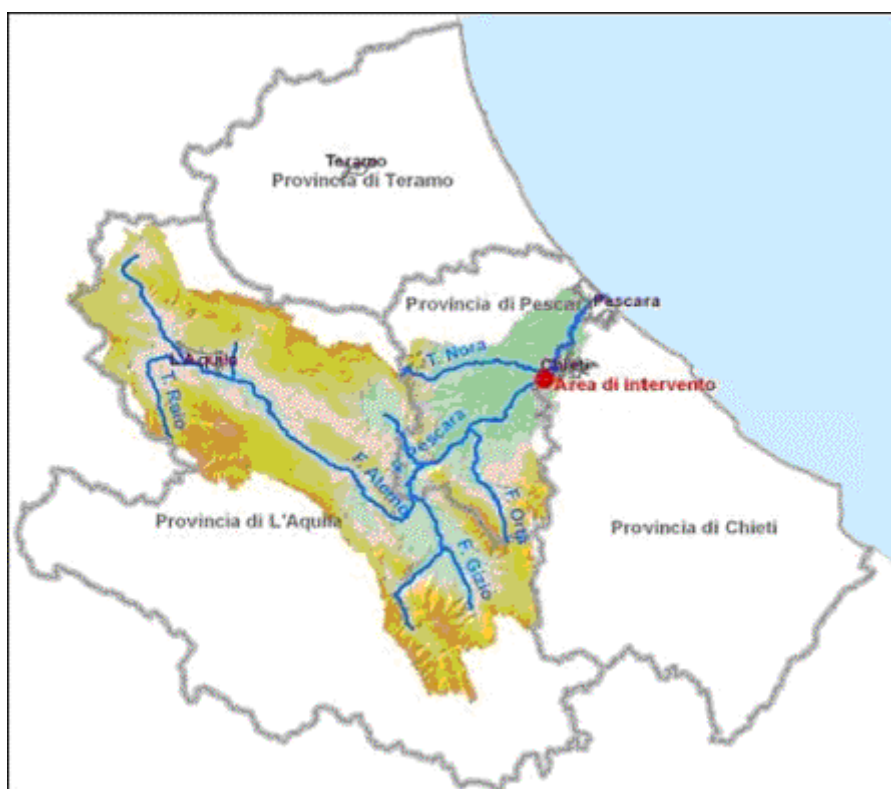


Figura 1.1 - Inquadramento del bacino dell'Aterno-Pescara. In rosso è evidenziata l'area di intervento.

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 è pari a circa 2.865 km², circa il 91% della superficie dell'intero bacino dell'Aterno-Pescara.

Dal punto di vista idrografico il fiume Pescara, che nasce dall'omonima sorgente ubicata nel territorio della Riserva Naturale "Sorgenti del Pescara" poco a monte di Popoli, è composto da un reticolo idrografico molto articolato, alimentato in parte da sorgenti perenni ed in parte dallo scioglimento dei

nevai in quota. I principali affluenti del Pescara sono, in destra il fiume Tirino e il torrente Nora ed in sinistra il fiume Orta.

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.

I comuni interessati dall'intervento sono: Cepagatti, Rosciano, Manoppello e Chieti, limitatamente alla frazione di Brecciarola. In Figura 1.2 è riportata l'ortofoto dell'area di intervento.



Figura 1.2 - Ortofoto dell'area interessata dalla realizzazione dei bacini di laminazione (A, B e C).

1.2 Il progetto

1.2.1 Criticità idrauliche attuali

Le problematiche attuali di natura idraulica del Fiume Pescara sono essenzialmente riconducibili alla

progressiva occupazione e riduzione degli spazi golenali del fiume, fenomeno favorito dal suo andamento monocursale e meandriforme, che determina una netta differenza tra la larghezza dell'alveo in condizioni ordinarie e di piena. L'occupazione di questi spazi da parte del fiume è avvenuta, per molti anni, senza l'esatta consapevolezza del limite di espansione delle acque, specie al passaggio delle onde di piena di portata maggiore. Dal punto di vista della difesa idraulica lo sviluppo di un sistema di protezione a scala di bacino non è mai stato pianificato in modo coordinato ma è stato fin'ora caratterizzato da interventi puntuali che hanno risposto, piuttosto, a situazioni di criticità che via via si sono manifestate nel tempo; dall'altro lato la contemporanea urbanizzazione delle superfici legata al progressivo sviluppo del territorio ha reso più frequente il raggiungimento di portate di elevata entità. Come conseguenza di questa evoluzione si è aggiunto l'effetto della riduzione della capacità di laminazione del corridoio fluviale, fenomeno causato prevalentemente dalla forte pressione insediativa che ha portato alla sottrazione di numerose aree di espansione naturale. Altre situazioni di criticità sono, infine, quelle conseguenti all'inadeguatezza dei rilevati arginali, sia dal punto di vista delle loro caratteristiche dimensionali, sia in termini di stabilità degli stessi in relazione alle loro caratteristiche strutturali.

Analizzando la situazione in modo specifico, nella Val Pescara le criticità individuate sono quelle tipiche dovute alla insufficiente capacità di deflusso dell'alveo specie nella parte bassa del corso d'acqua dove la diminuzione della pendenza longitudinale ha favorito la formazione di ampi meandri e di ampie zone golenali depresse, sede ora di insediamenti industriali, commerciali e residenziali sempre più invasivi dell'originario ambito fluviale. Si connota in questo senso la parte terminale del fiume, caratterizzata dall'elevata densità insediativa propria della città di Pescara ed alla presenza di alcune infrastrutture viarie, come quella costituita dall'*Asse Attrezzato* che svolge la funzione di vera e propria arginatura destra.

Un'analisi dettagliata delle criticità del fiume è stata condotta in fase di redazione del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (P.S.D.A.) (Regione Abruzzo, 2003) il cui quadro riassuntivo, espresso attraverso la Carta della Pericolosità Idraulica e del Rischio Idraulico, è stato recentemente aggiornato sulla base delle osservazioni presentate dai vari Enti e privati (Regione Abruzzo, 2007). I risultati dello studio idraulico condotti nell'ambito delle attività del P.S.D.A. evidenziano uno scenario di pericolosità diffusa lungo tutto il tratto esaminato che coinvolge aree via via più ampie procedendo da monte verso valle. Nel tratto fra Rosciano e Manoppello, in particolare, le arginature realizzate in riva sinistra, ed i rilevati delle infrastrutture viarie a servizio del nuovo interporto Val Pescara in riva destra, si dimostrano idonei a contenere le piene, ma immediatamente più a valle, anche per eventi con tempo di ritorno cinquantennale, il fiume riempie le sue vaste aree golenali occupando sistematicamente il territorio

compreso tra i meandri.

Anche la carta del rischio idraulico, ottenuta dalla sovrapposizione della carta della pericolosità con quella del danno potenziale, evidenzia uno scenario diffuso di rischio moderato nelle zone di pertinenza fluviale lungo quasi tutto il tracciato di monte. A Rosciano e Manoppello si rilevano i primi scenari di rischio significativo; continuando verso valle le situazioni di elevato rischio si intensificano notevolmente da Chieti Scalo fino alle porte di Pescara, a valle dello svincolo della Circonvallazione. Particolare attenzione deve poi essere rivolta alla città di Pescara, laddove il corso d'acqua attraversa zone densamente urbanizzate e, a motivo delle attuali condizioni dell'alveo, determina l'insorgenza di criticità idrauliche.

1.2.2 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 è stata pianificata secondo un apposito programma e secondo una correlazione di propedeuticità reciproca tra interventi. Nell'ambito degli interventi di difesa idraulica sono stati previsti, in particolare, 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 pertanto 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 situazioni 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" (difese idrauliche di sponda, rialzi arginali, ecc..) avrebbe comportato. Le opere in progetto

concorrono, in definitiva, a perseguire gli obiettivi propri del P.S.D.A., 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.

1.2.3 Inquadramento degli interventi previsti

L'intervento proposto nel progetto oggetto del presente S.I.A. è costituito da un insieme di opere idrauliche che, nel loro complesso, costituiranno 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 Pescara, che andranno ad occupare tre tratti fluviali, denominati A, B e C (da valle verso monte) nei territori comunali di Cepagatti (PE), Rosciano (PE), Manoppello, (PE) e Chieti (cfr. Figura 1.3).

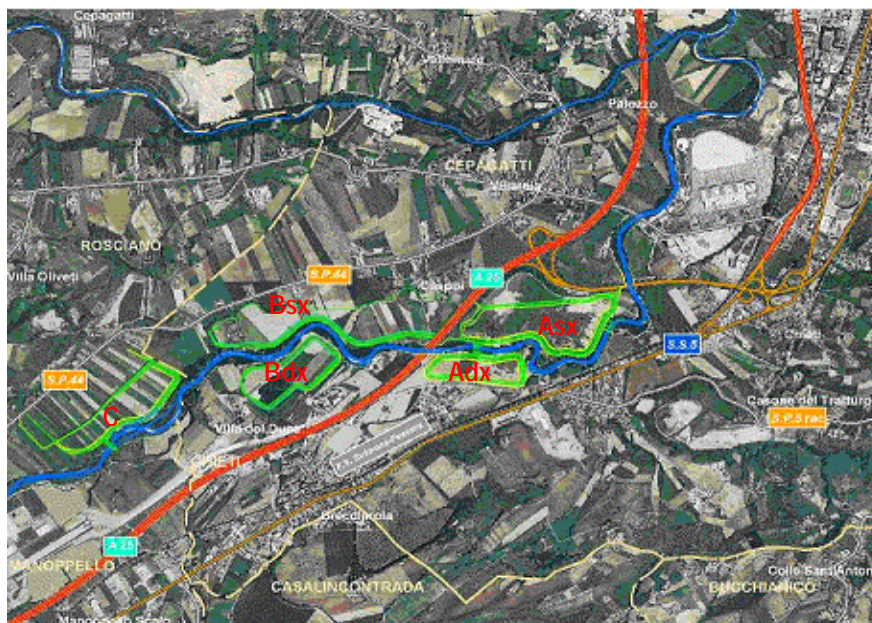


Figura 1.3 – Vista dell'area interessata dall'intervento.












2. COERENZA DELL'OPERA CON I VINCOLI E GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale è stata verificata la coerenza del progetto con gli atti della pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, attuali e previsti. Tali elementi costituiscono i parametri di riferimento per la verifica del grado di coerenza delle opere previste dal progetto con gli strumenti pianificatori, vigenti e in formazione, e con le politiche di programmazione e attuazione degli interventi di carattere generale sul territorio, nonché per la verifica del rispetto dei vincoli ambientali. La seguente Tabella 2.I riporta:

- l'elenco dei documenti di pianificazione consultati;
- il grado di coerenza del progetto con gli stessi piani.

Il grado di coerenza dell'intervento in progetto e i diversi Piani esaminati è rappresentato da un giudizio tradotto secondo la scala di colori indicata in Tabella 2.II.

Tabella 2.I - Coerenza/interferenza del progetto con la pianificazione.

Piano	Riferimento nel piano	Coerenza / Interferenza	Note
PO.R. FERS 2007-2013	Attività IV.3.1 "Misure volte alla gestione e prevenzione dei rischi naturali"		
Documento Unico di Programmazione per l'Obiettivo 2 (2000-2006) (DocUP)	Azione 3.1.3. della misura 3.1 "Tutela delle risorse naturali"		
Piano Regionale di Sviluppo (P.R.S.)	Sottoprogramma 2.1. "Protezione del suolo e delle acque fluviali"		
Quadro di Riferimento Regionale (Q.R.R.)	Obbiettivo generale "qualità dell'ambiente": obbiettivo specifico "tutela e valorizzazione del sistema fluviale"		
	Obbiettivo generale "efficienza dei sistemi insediativi"		
Piano Territoriale di Coordinamento (P.T.C.) della Provincia di Pescara	Art. 62 "Regimazione dei corsi d'acqua"		
	Art. 67 Sub-sistema V2 "connessione"		L'intervento in progetto non interrompe la funzione di corridoio ecologico del fiume Pescara
	Art. 76 Sub-sistema V3 "filtro ambientale"		L'intervento in progetto non interrompe la funzione di filtro ambientale del fiume Pescara
	Art. 95 sub-sistema M1 "corridoio adriatico"		
	Art. 99 sub-sistema M2 "scala"		
	Schema direttore del fiume Pescara		

<i>Piano</i>	<i>Riferimento nel piano</i>	<i>Coerenza / Interferenza</i>	<i>Note</i>
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della Provincia di Chieti	Tav. A1 "Carta delle infrastrutture di trasporto"		
	Tav. A2.1 "Carta delle aree di tutela"		
	Tav. A2.2 "Carta dei Boschi e Aree Boscate ad Alto Valore Naturalistico"		
	Tav. A4 "Carta delle aree di vincolo archeologico e paesistico"		Da richiedere l'autorizzazione per il vincolo paesaggistico
	Tav. A5 "Carta delle aree di vincolo idrogeologico"		
	Art. 15 "Fiumi e fasce fluviali - Tutela delle acque - Tutela della costa", comma 4		
	Art. 15 "Fiumi e fasce fluviali - Tutela delle acque - Tutela della costa", comma 8		
Piano Regionale Paesistico (P.R.P.)	Art.6 " Aree di particolare complessità"		
	Art. 8 "Studio di compatibilità ambientale"		Da richiedere l'autorizzazione per il vincolo paesaggistico
	Ambito n. 10 Fiumi Pescara – Tirino e Sagittario: Zona A1		
	Ambito n. 10 Fiumi Pescara – Tirino e Sagittario: Zona A2		
Piano Regionale Integrato dei Trasporti (P.R.I.T.)	Ambito n. 10 Fiumi Pescara – Tirino e Sagittario: Zona D		
	La carta degli interventi censiti e loro ripartizione territoriale		
Piano Stralcio Difesa Alluvioni (P.S.D.A.)	Carta della Pericolosità Idraulica: aree con pericolosità idraulica molto elevata (P4), elevata (P3), media (P2) e moderata (P1)		
	Intervento strutturale n. 1 del Piano degli Interventi		
Piano Stralcio di Bacino "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi"	Art. 9 "norme comuni per le aree di pericolosità P3, P2, P1"		
	art. 10 "Studio di compatibilità idrogeologica"		
	Art. 18 "disciplina delle aree a pericolosità moderata"		
Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)	Obiettivo di qualità corpo idrico significativo di primo ordine		
	Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola		
	Aree richiedenti specifiche misure di prevenzione all'inquinamento e di risanamento		
	Aree sensibili		
Piano Regionale Triennale di Tutela e Risanamento Ambientale (P.R.T.T.R.A.)	Obiettivi di risanamento dell'aria, gestione rifiuti e inquinamento acustico		
Piano Regionale dei Rifiuti (P.R.R.)			
Piano Regionale per la Tutela e la Qualità dell'Aria (P.R.T.Q.A.)			
Piano Territoriale delle Attività Produttive (P.T.A.P.) della Provincia di Chieti	Tav. n. 5 "Inquadramento e assetto territoriale di progetto"		
Piano faunistico venatorio della Provincia di Chieti			
Piano faunistico venatorio della Provincia di Pescara			
Programma Triennale delle Opere Pubbliche 2008/2010 Provincia di			
Programma Triennale delle Opere Pubbliche 2008/2010 Provincia di Chieti			








<i>Piano</i>	<i>Riferimento nel piano</i>	<i>Coerenza / Interferenza</i>	<i>Note</i>
Programma Triennale delle Opere Pubbliche 2008/2010 Comune di Chieti			
Programma Triennale delle Opere Pubbliche 2008/2010 Comune di Rosciano.			
Programmazione 2007/2009 Consorzio industriale Chieti Pescara			
P.R.G. del Comune di Chieti			
P.R.G. del Comune di Rosciano			
P.R.G. del Comune di Cepagatti			Da richiedere l'autorizzazione per il vincolo archeologico
P.R.G. del Comune di Manoppello			
Beni culturali e di specifica tutela (art. 10-11 D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42)			
Aree di notevole interesse pubblico (art. 136 D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42)			
Aree tutelate per legge (art. 142 D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42)			Da richiedere l'autorizzazione per il vincolo paesaggistico
Vincolo archeologico			Da richiedere l'autorizzazione per il vincolo archeologico
Vincolo idrogeologico-forestale			Da richiedere l'autorizzazione per il vincolo paesaggistico
Altri Piani			Da richiedere l'autorizzazione per il vincolo archeologico

Tabella 2.II - Rappresentazione del grado di coerenza delle componenti del progetto con i vincoli esaminati.

Coerenza	
Nessuna interferenza	
Interferenza temporanea	
Interferenza negativa	

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale riportata in Tabella 2.I emerge che non ci sono interferenze negative alla realizzazione delle opere in progetto.

2.1 Altri progetti

In relazione all'esistenza di altri progetti di opere ed infrastrutture eventualmente presenti ed aventi potenziali interrelazioni con il progetto in esame, la Tabella 2.III ne riporta l'elenco con l'indicazione dell'eventuale interferenza prevista.

Tabella 2.III – Progetti di opere ed infrastrutture previsti nel territorio di intervento.

<i>Stazione appaltante/Ente promotore</i>	<i>Tipo progettazione</i>	<i>Stato</i>	<i>Anno</i>	<i>Fonte</i>	<i>Interferenza</i>	<i>note</i>
Raccordo FS Interporto						
Interporto Valpescara S.p.A.		In fase di realizzazione			Nessuna	
Prosecuzione dell'Asse Attrezzato da S. Filomena di Chieti fino all'Interporto Chieti-Pescara (Manoppello scalo)						
Regione Abruzzo	Preliminare	Inserita in programmazione	2007	P.R.I.T.	Nessuna	
Viabilità interna all'Interporto (viadotto sul fiume Pescara)						
Regione Abruzzo	Preliminare	Inserita in programmazione	2007	P.R.I.T.	Nessuna	
Velocizzazione/Potenziamento ferrovia Roma-Pescara						
ANAS spa	Preliminare	Inserita in programmazione	2007-2013	D.P.E.F.R.	Nessuna	
Parco naturale dell'Interporto						
Interporto Val Pescara	Preliminare	Inserita in programmazione	2007	P.R.I.T.	Nessuna	Accordo di Programma Quadro APQ7-3
Parco Energetico per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili						
SIDITAL S.r.l	Preliminare			Progetto Preliminare	Nessuna	Accordo di Programma con la Regione e i comuni

Si segnala in particolar modo che il presente progetto ha tenuto conto della presenza del raccordo ferroviario, già realizzato, tra l'interporto di Manoppello Scalo e la linea ferroviaria Pescara-Roma mentre, per quanto riguarda l'Interporto di valenza nazionale da realizzarsi nei Comuni di Manoppello e Rosciano (PE) e di Chieti località Manoppello, nel Decreto VIA n. 7459 del 12/07/2002 l'allora Ministro dell'Ambiente e della tutela del Territorio di concerto con il Ministro per i beni e le attività Culturali esprime giudizio positivo circa la compatibilità ambientale del progetto.

Per quanto riguarda l'intervento per la realizzazione del "Parco Energetico per la produzione di energia elettrica" ubicato in corrispondenza dell'abitato di S. Teresa nel comune di Spoltore e presso la località Villanova, nel comune di Cepagatti, si segnala come il progetto oggetto di S.I.A. non comportando la variazione del regime idrometrico fluviale non presenta interferenze con il parco energetico stesso.

2.2 Elenco delle amministrazioni competenti per il rilascio di autorizzazioni e pareri

Per la realizzazione del progetto sono richiesti i seguenti pareri di carattere ambientale e paesaggistico (Tabella 2.IV).

Tabella 2.IV - Riassunto dei vincoli e delle autorizzazioni richieste per la realizzazione del progetto.

<i>Vincolo</i>	<i>Riferimento alla normativa</i>	<i>Organo competente al rilascio dell'autorizzazione</i>
Valutazione di Impatto Ambientale	D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 e s.m.i"	Regione Abruzzo
Vincolo paesaggistico	D.Lgs. 42/04 Piano Regionale Paesistico	Autorità amministrativa preposta alla tutela paesaggistica e Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici d'Abruzzo
Vincolo idrogeologico	R.D. 30 Dicembre 1923, n. 3267	Ispettorato Ripartimentale delle Foreste
Vincolo archeologico	L. 1089/39	Soprintendenza per i beni archeologici d'Abruzzo

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Caratteristiche generali

In conformità agli obiettivi generali del progetto l'intervento proposto prevede la realizzazione di 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 quindi le portate al colmo a valle dei bacini stessi. Il sistema è composto da 5 bacini di laminazione, disposti su entrambi i lati del fiume, che occupano tre tratti fluviali, denominati A, B e C partendo da valle verso monte.

Lungo il tratto A, ubicato tra il casello autostradale di Chieti ed il ponte sull'autostrada A28, il progetto prevede la realizzazione di due bacini di laminazione ubicati rispettivamente, in sinistra idrografica, nel territorio comunale di Cepagatti (PE), ed in destra idrografica, nel territorio comunale di Chieti. I due bacini sono identificati, negli elaborati grafici, rispettivamente come "Asx" e "Adx".

Analogamente, anche lungo il tratto B, ubicato subito a monte del precedente tratto A fino al limite del territorio comunale di Rosciano (PE), il progetto prevede la realizzazione di due bacini di laminazione, ubicati in sinistra idrografica, nel territorio comunale di Cepagatti, ed in destra idrografica, nel territorio comunale di Chieti. I due bacini sono stati identificati, negli elaborati grafici, rispettivamente come "Bsx" e "Bdx".

Infine, nel tratto "C", il progetto prevede la realizzazione di un solo bacino di laminazione, identificato negli elaborati grafici con la dicitura "C", ubicato in sinistra idrografica, nel territorio comunale di Rosciano.

Per tutti i bacini di laminazione il funzionamento idraulico previsto è del tipo "in derivazione", pertanto le acque vengono invasate in aree completamente separate dal fiume da apposite arginature.

La Figura 3.1 riporta nell'ambito del tratto fluviale interessato dal progetto, l'ubicazione delle aree limitrofe, al fiume, sulle quali il progetto prevede la realizzazione delle casse. Il fiume Pescara attraversa l'area da SO verso NE, segnando il confine tra i comuni provinciale tra Chieti e Pescara. In questa zona è visibile la zona occupata dal centro commerciale "Megalò", ubicato a ridosso del fiume Pescara stesso.

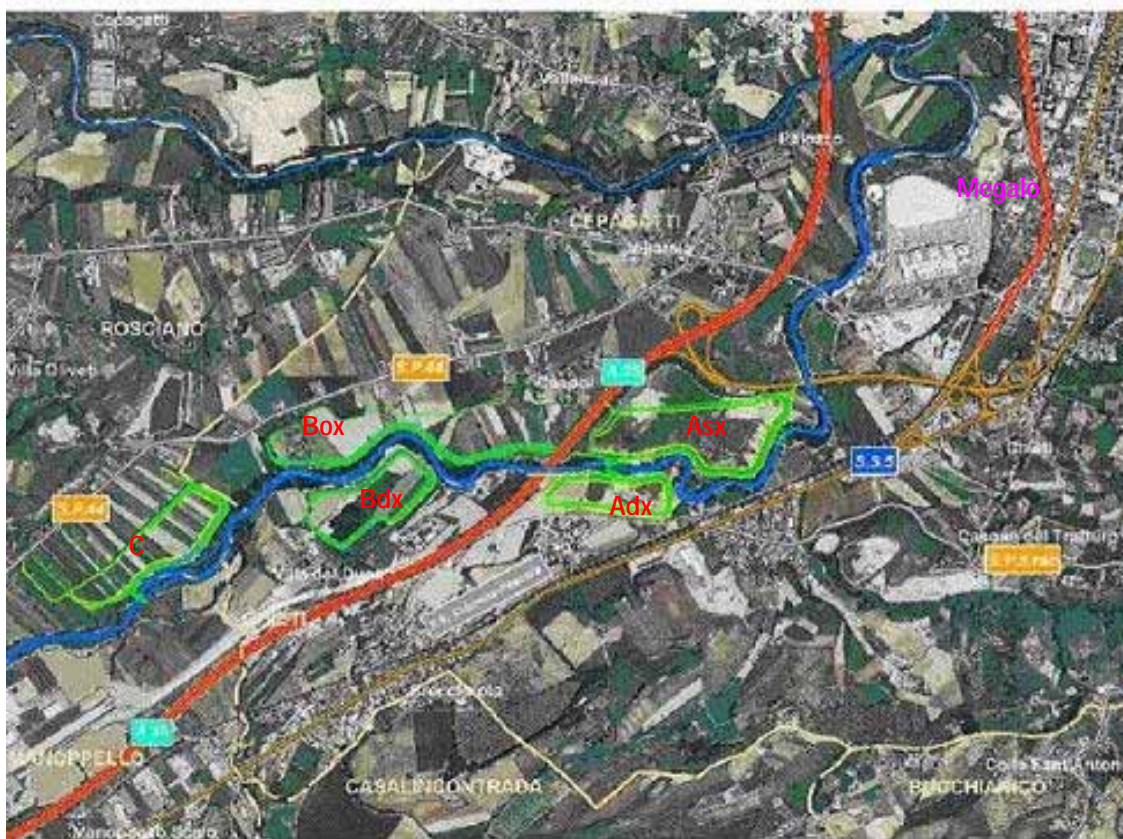


Figura 3.1 – Ubicazione degli interventi.

La regolazione dei volumi d'acqua che verranno invasati nella casse di espansione e la loro successiva restituzione al fiume sarà effettuata mediante appositi manufatti di regolazione idraulica, realizzati in calcestruzzo e ubicati sia lungo i rilevati arginali sia in alveo del fiume Pescara. A protezione delle arginature delle casse dai fenomeni di erosione fluviale sono previsti interventi di sistemazione mirati alla protezione dei rilevati stessi.

Il progetto si completa con alcuni interventi di sistemazione ambientale, mirati principalmente al rimboschimento di aree dove la vegetazione risulta assente per motivi correlati alle attività antropiche.

La Tabella 3.I riporta le caratteristiche salienti delle casse.

Tabella 3.1 – Caratteristiche delle casse in progetto. * (compresi i rilevati arginali)

Cassa	Superficie interna [m ²]	Superficie esterna* [m ²]	Perimetro esterno [m]	Volume max invasato [m ³]	Quota max invasato [m s.m.]
Adx	70 349	121417	1791	616 000	41.50
Asx	226 760	306265	2722	1 706 000	40.80
Bdx	120 670	180543	1844	857 000	44.70
Bsx	301 478	386 708	3987	2 297 000	45.00
C	150 370	206860	2414	779 000	49.00

3.2 Funzionamento idraulico del sistema

Lo schema di funzionamento delle casse è del tipo “in derivazione” con i volumi d’acqua stoccati separatamente rispetto all’alveo fluviale (cfr. Figura 3.2). Al sopraggiungere di un’onda di piena l’innalzamento del livello idrometrico del fiume al di sopra della quota di sfioro delle traverse di derivazione o della quota di apertura delle paratoie poste a presidio delle luci, darà inizio all’invaso delle aree intercluse nelle arginature.

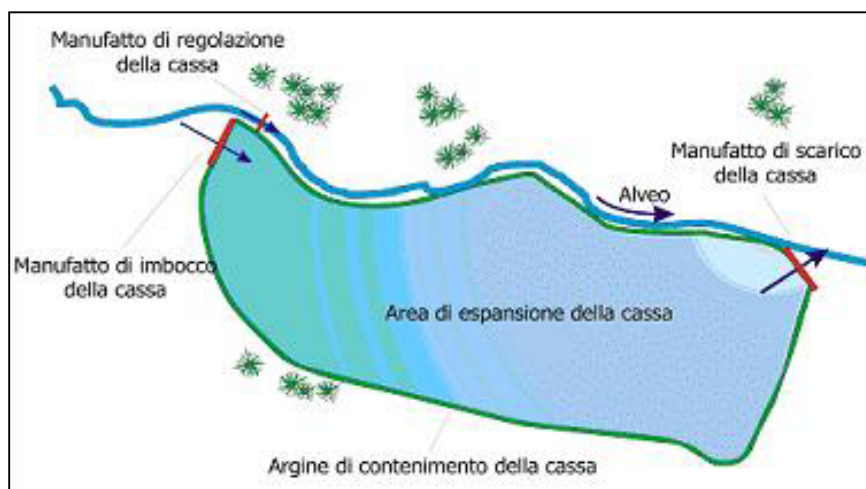


Figura 3.2 - Schema di funzionamento di una cassa “in derivazione”.

Durante la fase dell’invaso la gestione prevede che una parte delle portate derivate possa essere contemporaneamente restituita al fiume in quanto le aperture del manufatto di restituzione potranno essere mantenute parzialmente aperte. Una differente gestione potrebbe prevedere, per contro, la chiusura totale delle paratoie in modo da invasare completamente le acque derivate, con loro restituzione ritardata, alla fine del fenomeno, mediante riaperture delle stesse.

Le 5 casce potranno entrare in funzione contemporaneamente o in modo sequenziale; la regola di gestione dei manufatti sarà stabilita dall'ente che avrà in gestione il sistema.

In caso di onde di piena particolarmente intense, con volumi al colmo maggiori di quelli stimati per un tempo di ritorno di 100 anni, si avrà l'invaso completo delle casce in modo anticipato rispetto al termine della piena. In queste condizioni, il raggiungimento di quote idrometriche in cassa superiori a quella di massima regolazione porterà al rigurgito dello sfioro di presa (nel caso di derivazione a luci non presidiate) limitando, fino ad annullare, l'entità della portata derivata. Nel caso di derivazione a luci presidiate sarà sufficiente chiudere le luci.

Tabella 3.II – Frequenza di allagamento delle aree

<i>Bacino di laminazione</i>	<i>Frequenza funzionamento [anni]</i>
Asx	20
Adx	50
Bsx	25
Bdx	40
C	30

In Tabella 3.II vengono evidenziate le frequenze di funzionamento di ogni singolo bacino di laminazione, previsto sulla base delle analisi idrologiche ed idrauliche effettuate. Va precisato che, per quanto riguarda le casce dotate di manufatto di derivazione presidiato da organi di regolazione mobili, la frequenza di allagamento potrà essere modificata in base alla regola di gestione adottata da parte dell'ente competente.

3.3 Interventi previsti per la realizzazione delle opere

Gli interventi previsti per la realizzazione del sistema di casce possono essere così suddivisi:

- costruzione dei rilevati arginali, per la delimitazione delle aree;
- modellazione del piano interno alle casce, per il raggiungimento dei volumi di stoccaggio previsti;
- realizzazione dei manufatti di regolazione idraulica, per l'invaso e lo svaso delle casce;
- realizzazione di un edificio idraulico, per il funzionamento dei manufatti;
- adeguamenti in quota di alcune aree esterne alle casce;
- realizzazione degli interventi di sistemazione fluviale e di quelli ambientali;

In Allegato A.1 viene riportata la corografia degli interventi che vengono di seguito descritti.

Rilevati arginali. Il progetto prevede la realizzazione di arginature in terra che racchiudano il perimetro delle casse. Il loro tracciato è stato individuato:

- minimizzando l'interferenza con la fascia ripariale vegetata del fiume Pescara;
- limitando la massima altezza delle arginature,
- limitando le interferenze idrauliche;
- limitando l'estensione complessiva delle aree perimetrate.

La perimetrazione degli invasi ha inoltre assecondato il più possibile la conformazione attuale del territorio sfruttando, in modo particolare, il gradone morfologico esistente sulla sinistra del fiume. I perimetri arginali racchiuderanno inoltre interamente gli specchi liquidi interni ad eccezione della cassa C che verrà naturalmente delimitata, in parte e verso monte, dalla morfologia dei terreni.

Riguardo alle interferenze con la fascia boscata ripariale, l'asportazione di modeste porzioni di aree vegetate è risulta tuttavia indispensabile, come nel caso della realizzazione dei canali di adduzione e di restituzione delle acque al fiume. L'asportazione di tali superfici boscate viene peraltro compensata con altri interventi di rimboschimento di alcune aree per una superficie superiore a quella eliminata.

L'occupazione dei rilevati, in pianta, comprende una fascia di rispetto di larghezza 4.00 m, sia sul lato fiume che sul lato cassa, per garantire che non vengano occupati gli spazi adiacenti ai rilevati stessi con manufatti o con elementi dannosi per la stabilità della struttura nonché per consentire il passaggio dei mezzi di manutenzione.

Le caratteristiche salienti dei rilevati arginali sono riportate in Tabella 3.III.

Tabella 3.III – Caratteristiche dei rilevati arginali.

<i>Cassa</i>	<i>Perimetro [m]</i>	<i>Altezza max lato interno [m]</i>	<i>Altezza max lato esterno [m]</i>	<i>Volume [m³]</i>
Asx	7.00	6.60	7.00	182 220
Adx	7.35	4.50	7.35	115 940
Bsx	8.00	7.00	8.00	205 610
Bdx	7.20	4.50	7.20	135 800
C	7.40	4.50	7.40	153 100
TOTALE	10 485	-	-	792 670

Le arginature, in particolare, presentano un'altezza variabile in funzione dell'andamento del terreno e differenziata nei lati esterno ed interno, a causa del rimodellamento del piano campagna interno alle casse stesse. L'altezza massima raggiunge i valori massimi riportati in Tabella 3.III. Il franco di sicurezza previsto è pari:

- a 1.50 m rispetto al livello idrometrico raggiunto nel caso di invaso di una piena con TR 100 anni;
- a 0.50 m rispetto al livello idrometrico raggiunto nel caso di invaso di una piena con TR 200 anni.

Le arginature saranno realizzate in terra e saranno, per una parte del loro sviluppo complessivo, dotati di diaframmatura di sottofondazione per evitare fenomeni di sifonamento. La loro realizzazione comporta la necessità di approvvigionarsi dei quantitativi di materiale indicati nella stessa Tabella 3.III. Tale materiale, proverrà dagli scavi per la rimodellamento del corpo cassa interno.

Per impermeabilizzare il corpo arginale si prevede una tipologia costruttiva basata sull'inserimento di un nucleo in materiale impermeabile protetto da una strato di geotessuto di separazione tra esso e la parte esterna, più grossolana. Per quel che concerne il materiale impermeabile, per la parte inferiore dell'argine, ovvero fino alla quota della banca (che rappresenta circa i 2/3 del totale), sarà utilizzato quello presente in loco e, per la restante parte superiore, con materiale misto (70% di materiale presente in loco, di natura sabbiosa, e con il 30% di materiale limoso proveniente da cava di prestito), al fine di limitare l'approvvigionamento da cava di prestito ed i conseguenti impatti sull'ambiente (risorse geolitologiche, viabilità, ecc.).

Le arginature saranno infine inerbite, mediante semina di opportune miscele di piante erbacee, previa stesura di un rivestimento in terra vegetale mentre in sommità è prevista la realizzazione di una pista carrabile. Per questo motivo la larghezza arginale è pari a 4.00 m, per consentire un agevole transito dei mezzi di manutenzione.

Modellazione del piano interno alle cassa. Nelle aree incluse nella perimetrazione arginale il progetto prevede un intervento di rimodellazione del piano campagna tale da massimizzare il volume d'acqua invasabile e quindi l'efficienza delle casse. Tali interventi, da realizzarsi mediante scavi di sbancamento, comporteranno un abbassamento dell'attuale piano campagna fino alla quota progettuale stabilita; a lavori ultimati, la quota del piano interno risulterà inferiore alla quota del piano golenale che resterà all'esterno dell'arginatura.

Nell'individuazione della quota di progetto interna, oltre alle considerazioni di carattere idraulico, si sono tenute in considerazione le seguenti esigenze:

- necessità di recupero della volumetria di materiale necessario per la realizzazione delle arginature;
- mantenimento di un assetto interno compatibile con un utilizzo agricolo dei terreni.

Per stabilire una quota ottimale del piano cassa sono stati analizzati, da un lato, i risultati delle campagne di indagine geognostica, che hanno permesso di ricostruire l'andamento della falda, e dall'altro, i risultati del modello matematico per la ricostruzione dei profili idrometrici fluviali, per la verifica ed il mantenimento delle quote del piano coltivato al di sopra del livello fluviale ordinario o di morbida.

Mediante utilizzo di un modello digitale del terreno (DEM), realizzato utilizzando dati provenienti da rilievo di tipo LiDAR (Light Detection And Ranging) dell'area sono stati successivamente determinati i volumi di terreno di risulta dagli scavi del piano campagna interno che potranno essere utilizzati per le altre opere previste. I risultati sono riportati in Tabella 2.IV.

Tabella 3.IV – Volumi di terreno provenienti dagli scavi e volume necessario alla realizzazione delle arginature.

<i>Cassa</i>	<i>Volume scavato [m³]</i>	<i>Volume argini [m³]</i>	<i>Volume adeguamenti in quota [m³]</i>	<i>Volumi rimanenti [m³]</i>
Asx	229 652	182 220	318 120	-270 688
Adx	237 623	115 940	-	121 683
Bsx	279 805	205 610	43 155	31 040
Bdx	287 628	135 800	32 500	119 328
C	550 292	147 880	36 380	366 032
TOTALE	1 585 000	787 450	430 155	367 395

Come si evince dai dati riportati, i volumi di terreno necessari alla realizzazione dei rilevati arginali sono ampiamente compensati da quelli provenienti dagli scavi. Ciascuna cassa di espansione può quindi

essere realizzata utilizzando esclusivamente il materiale proveniente dagli scavi all'interno della cassa stessa. Tale situazione consente di limitare la lunghezza dei percorsi che i mezzi d'opera dovranno coprire per collegare il punto di scavo da quello di sistemazione in rilevato.

I volumi di scavo rimanenti saranno utilizzati in parte per la realizzazione degli adeguamenti in quota di alcune aree eterne alle casse in parte potranno essere destinati a scopi di riqualificazione ambientale di cave limitrofe dismesse, qualora idonei in seguito alle necessarie verifiche chimiche (

Manufatti di regolazione idraulica. Come già detto, il funzionamento di tutte le casse di espansione è del tipo "a derivazione". Per quanto riguarda quindi la derivazione dei volumi d'acqua da invasare, sono stati utilizzati due tipi di manufatti funzionanti rispettivamente 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 è semplice, con funzionamento affidabile e non richiede alimentazione di energia elettrica. Per contro la massimizzazione della sua efficienza idraulica richiede l'instaurarsi a monte del fiume di condizioni idrauliche note ed, in altre parole, di una scala delle portate conosciuta con precisione: a tale necessità si ricorre mediante la realizzazione di un secondo manufatto posto in senso trasversale all'alveo, a valle, avente funzione di regolazione idraulica (traversa di regolazione).

Nel secondo caso, la possibilità di variare la configurazione del manufatto mediante opportuna apertura delle luci di derivazione, consente il posizionamento delle aperture 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 state adottate entrambe le soluzioni in modo da ottenere la derivazione della parte principale dei volumi mediante manufatti dotati di paratoie ed il restante volume mediante manufatti a soglia libera.

La restituzione dei volumi d'acqua avviene mediante manufatti simili per tutti i bacini di laminazione. Si tratta di opere in calcestruzzo, costruite in asse del rilevato arginale, dotate di paratoie piane, a scorrimento verticale, azionate da motore elettrico. Le paratoie vengono mantenute normalmente in posizione chiusa e vengono aperte durante la fase di esaurimento della piena, non appena nel fiume il livello scende al di sotto del livello in cassa.

Il numero di aperture previste su ciascuno dei manufatti e la loro dimensione è stata valutata secondo

criteri idraulici; le loro caratteristiche vengono riassunte in Tabella 3.V.

Tabella 3.V - Caratteristiche principali dei manufatti di derivazione e di restituzione.

<i>Cassa</i>	<i>Manufatto di derivazione</i>	<i>Portata max [m³/s]</i>	<i>Manufatto di restituzione</i>	<i>Portata max [m³/s]</i>
Asx	Soglia libera con traversa di regolazione in alveo	32	n. 4 paratoie piane dim. 1.50 x 1.50 m	60
Adx	n. 2 paratoie piane dim. 1.80 x 1.50 m	23	n. 2 paratoie piane dim. 1.50 x 1.50 m	30
Bsx	n. 8 paratoie piane dim. 1.80 x 1.50 m	95	n. 4 paratoie piane dim. 1.80 x 1.50 m	77
Bdx	n. 4 paratoie piane dim. 1.80 x 1.50 m	45	n. 2 paratoie piane dim. 1.80 x 1.50 m	36
C	Soglia libera con traversa di regolazione in alveo	21	n. 2 paratoie piane dim. 1.50 x 1.50 m	31

Tutti i manufatti saranno realizzati in calcestruzzo armato e saranno dotati di diaframmi (a monte e/o a valle), fino ad una profondità di 8.00 m, per la protezione contro fenomeni di sifonamento.

Dal punto di vista dimensionale le principali caratteristiche di ciascuno dei manufatti sono riportate in Tabella 3.VI. Nella colonna "volume CLS" si riporta il volume di calcestruzzo necessario per la realizzazione dell'opera.

Tabella 3.VI - Caratteristiche dimensionali dei manufatti di derivazione e restituzione.

<i>Cassa</i>	<i>Manufatto</i>	<i>Larghezza [m]</i>	<i>Altezza [m]</i>	<i>Volume CLS [m³]</i>
Asx	Derivazione	29.80	6.75	1343
	Restituzione	12.40	7.50	726
	Traversa in alveo	41.60	9.10	2630
Adx	Derivazione	6.60	6.55	432
	Restituzione	6.60	7.40	486
Bsx	Derivazione	24.00	5.00	863
	Restituzione	12.40	8.50	807
Bdx	Derivazione	12.40	4.80	498
	Restituzione	6.60	7.50	486
C	Derivazione	35.60	6.60	1441
	Restituzione	6.60	7.90	532
	Traversa in alveo	54.60	7.90	2806
TOTALE				13050

Per garantire la continuità del piano carrabile sulla sommità arginale, ciascun manufatto di restituzione sarà dotato di un attraversamento, con struttura portante in acciaio. In analogia ciascun manufatto di

derivazione sarà dotato di una passerella di attraversamento ciclopedonale, utilizzata anche per le operazioni di manutenzione.

Edificio idraulico. Il sistema di casse di espansione sarà dotato di un edificio avente la funzione di deposito delle attrezzature a disposizione per la gestione delle opere e di sala di controllo e comando.

L'edificio verrà realizzato in prossimità al manufatti di derivazione della cassa di espansione Bsx, nel punto dove la gola del Pescara viene confinata dal versante naturale e dove l'arginatura di contenimento si intesta alla quota originale del terreno. L'edificio, ad un piano, sarà realizzato su terreno di riporto, fino ad una quota leggermente superiore a quella della sommità arginale, e appoggiato su una fondazione a platea.

Una sala sarà adibita all'installazione della strumentazione necessaria per il controllo del funzionamento degli organi di regolazione mobile di cui sono dotate le opere, il monitoraggio dello stato idrometrico fluviale, il collegamento con le altre reti di monitoraggio pluvio-idrometrico sul bacino del fiume Pescara.

Adeguamenti in quota delle aree esterne. Le casse di espansione sono state localizzate in aree già soggette a pericolosità idraulica, secondo la mappatura approvata con il PAI dei bacini regionali abruzzesi. Al termine della costruzione delle casse, la nuova conformazione morfologica, che andrà ad interessare aree potenzialmente destinate ad usi insediativi, pubblici e privati, comporta due tipi di criticità.

Il primo consiste nel permanere delle situazioni di pericolosità idraulica precedenti gli interventi in quanto, specialmente per le aree ubicate a monte delle casse, gli interventi in progetto risulteranno ininfluenti sulle attuali escursioni idrometriche del fiume. La planimetria generale degli interventi riportata nell'Allegato B.1, evidenzia, con apposito retino, l'estensione di queste aree e la necessità di procedere ad un rialzo del piano campagna fino al raggiungimento della quota di sicurezza, che dovrà coincidere con la quota di massima piena centenaria aumentata di un franco di sicurezza pari a 1.50 m. Gli interventi di adeguamento in quota vengono demandati alla fase di avvio degli eventuali lavori di urbanizzazione.

Il secondo tipo di criticità riguarda l'interclusione di alcune aree che si troveranno in adiacenza ai rilevati arginali, ma sul lato opposto rispetto al corso d'acqua. Quest'ultima situazione provoca, da un lato, una protezione delle stesse aree dalle piene fluviali, dall'altra una difficoltà di drenaggio delle acque di origine meteorica in quanto il percorso dei collettori di scolo dovranno essere necessariamente di maggiore lunghezza. Anche in questo caso, pur se non strettamente necessario, si è ritenuto preferibile proporre

un analogo intervento di adeguamento in quota che migliorerà le condizioni di drenaggio e di sicurezza del territorio, evitando situazioni di “soggezione idraulica” ovvero situazioni dove la quota del piano campagna è inferiore alla quota idrometrica del fiume in piena e la sicurezza dell’area viene demandata alla stabilità di un’opera di difesa. Considerata la vicinanza delle aree in questione con le aree di cantiere e considerata la possibilità di disporre di una volumetria di scavo all’interno dei bacini di laminazione superiore a quella necessaria per la costruzione dei rilevati arginali, si è previsto pertanto di realizzare tale adeguamento in quota, contestualmente ai lavori per la realizzazione delle casse di espansione.

In Tabella 3.VII vengono riportati i volumi necessari per tutti gli interventi di adeguamento in quota delle aree esterne alle casse.

Tabella 3.VII – Volumi necessari per gli interventi di adeguamento in quota delle aree esterne alle casse

<i>Cassa</i>	<i>Volume [m³]</i>
Asx	318 120
Adx	-
Bsx	43 155
Bdx	32 500
C	36 380
TOTALE	430 155

Occorre precisare che, nel caso della cassa di espansione Asx, il volume necessario per l’adeguamento in quota dell’area compresa tra il casello autostradale ed il bacino di laminazione è molto elevato e non può essere garantito con il materiale di scavo proveniente dalla sola cassa Asx.

Per tutti gli altri bacini, il materiale di scavo risulta sufficiente per la realizzazione sia delle arginature sia degli adeguamenti in quota.

Interventi di sistemazione fluviale. Gli interventi di sistemazione fluviale hanno il compito principale di difendere le opere in progetto dall’azione erosiva del fiume. Le situazioni che potrebbero risultare dannose per la sicurezza sono di due tipi:

- l’eventuale spostamento in senso planimetrico dell’alveo attivo verso i rilevati arginali con conseguente pericolo verso la stabilità degli stessi;
- l’eventuale spostamento in senso altimetrico del fondo alveo 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 state progettate le seguenti tipologie di

intervento in relazione alle due problematiche evidenziate ed, in particolare:

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

La progettazione delle opere previste si è basata su criteri di limitazione dell'impatto in relazione a vari aspetti (vegetazione, geomorfologia, inserimento complessivo, ecc..).

Le difese spondali sono limitate ai tratti dove la sponda che delimita l'alveo attivo risulta ravvicinata al piede esterno dell'arginatura in progetto (distanza minima attuale pari a 20÷30 m). Il loro compito non è quello di spostare l'alveo dall'attuale posizione bensì impedire un ulteriore arretramento della stesso. A difese longitudinali continue del tipo a scogliera, più impattanti in relazione a vari aspetti (eliminazione di fasce boscate, cospicue quantità di inerti necessari per la realizzazione, artificializzazione del corso d'acqua, ecc..) si sono preferiti interventi più mirati quali l'inserimento di pennelli fluviali, distanziati di circa 30 metri tra loro. Tali interventi, oltre a consentire una certa dinamica geomorfologica fluviale (possibilità di sedimentazione di materiale tra i pennelli, colonizzazione degli alvei da parte della vegetazione, ecc..) consentono di limitare l'estensione degli interventi all'impronta planimetrica del pennello stesso senza un interessamento complessivo dell'intero tratto.

Inoltre le modalità realizzative prevedono che i pennelli siano inseriti all'interno dell'attuale piano golenale e siano quasi completamente immersi nel terreno, risultando quasi del tutto "invisibili" a lavori terminati. Le caratteristiche dei pennelli sono riportate in Tabella 3.VIII

Tabella 3.VIII - Caratteristiche dimensionali dei pennelli.

<i>Materiale</i>	<i>Larghezza [m]</i>	<i>Lunghezza [m]</i>	<i>Altezza [m]</i>	<i>Volume [m³]</i>
Legame	4.3	16	6.00	3.8
Massi	4.3	16	1.00	165
Rinverdimento	4.3	16	-	225

Per quanto riguarda le soglie di stabilizzazione è stato prevista la realizzazione del tipo a massi, da realizzarsi mediante immersione di rocce di grosse dimensioni in una base di calcestruzzo, stabilmente ancorate alle staffe di armatura. Le soglie sono state progettate con quota sfiorante di poco superiore all'attuale livelletta di fondo ed il salto idraulico prodotto, in condizioni di magra, risulterà molto limitato e pari a circa 10 cm.

La luce sfiorante è stata sagomata in modo da formare una gàveta di grande lunghezza rispetto alla

larghezza dell'alveo attivo. In questo modo l'alveo sarà libero di migrare liberamente in senso planimetrico, entro i limiti dell'opera stessa, ma non di ridurre la quota del fondo a monte. Oltre il limite della gàveta, la soglia si estende 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. Le caratteristiche delle soglie sono riportate in Tabella 3.IX.

Tabella 3.IX - Caratteristiche dimensionali delle soglie di stabilizzazione.

<i>Materiale</i>	<i>Larghezza [m]</i>	<i>Lunghezza [m]</i>	<i>Altezza [m]</i>	<i>Volume [m³]</i>
cls		40.00	2.20	268
massi	40.00	7.50	3.40	216
diaframma	0.60	-	4	40

Opere di inserimento ambientale. La tipologia di questi interventi riguarda opere che hanno il compito di da un lato di compensare l'impatto ambientale dovuto alla realizzazione di alcuni degli interventi previsti e dall'altro di migliorare le condizioni nei casi in cui l'ambiente fluviale risulta già sottoposto ad un generale degrado.

Gli interventi possono essere in particolare così suddivisi:

- ricostituzione degli orizzonti pedologici di tipo agrario entro le casse, per ripristinare la possibilità di utilizzo agricolo dei terreni interni alle casse a seguito delle operazioni di escavazione per rimodellamento del piano cassa;
- costituzione di fasce boscate in aree prospicienti il fiume, laddove le colture agricole hanno portato alla completa eliminazione della vegetazione;
- realizzazione di una nuova inalveazione per ricostruzione di un'isola fluviale per favorire l'andamento divagante del fiume attualmente costretto ad assumere una configurazione meandriforme.

Il primo intervento consiste nell'accantonamento dello strato superficiale del terreno attualmente coltivato (circa 50 cm) ed il suo stoccaggio controllato nell'ambito del cantiere. Al termine della operazioni di rimodellamento interno alle casse, il materiale preventivamente accantonato sarà nuovamente disteso sull'intera superficie in modo da ricostruire l'orizzonte di coltivazione, modellandolo inoltre in modo da garantire la possibilità di drenaggio in condizioni normali; a questo scopo sarà inoltre realizzato un sistema di scoline orientate verso il manufatto di restituzione delle acque al fiume. In caso di allagamento delle aree per la laminazione della piena, i terreni saranno più facilmente drenati e

ritorneranno in condizione asciutte in tempi brevi, senza creare zone di ristagno, grazie alla sistemazione idraulica prevista.

L'area così sistemata risulterà quindi restituita al suo utilizzo attuale (coltivazione), in condizioni migliori rispetto all'assetto attuale.

La seconda tipologia di interventi prevista si configura come una compensazione ambientale rispetto alle aree in cui verrà in parte eliminata la copertura vegetale del corridoio fluviale. Sono state infatti previsti rimboschimenti di aree golenali, esterne alle casse, attualmente utilizzate a scopi agricoli, che verranno per questo scopo espropriate. Queste aree coincidono con porzioni di territorio che, a seguito della realizzazione delle arginature di contenimento delle acque, verranno a trovarsi anche in condizioni sfavorevoli per la pratica agricola in quanto ubicate tra fiume e argine, separate dal resto del fondo e con difficoltà di raggiungimento da parte di mezzi d'opera agricoli. Si tratta di aree adiacenti alla fascia ripariale attuale, in condizioni da questo punto di vista ottimali al fine dell'ampliamento della fascia boscata esistente.

L'ultimo degli interventi di riqualificazione ambientale previsti riguarda la delimitazione e la costituzione, in alveo, di un'isola fluviale in un tratto del fiume laddove, in tempi passati, esso assumeva una conformazione divagante, ancora evidenziata dalle mappe catastali, e dove attualmente descrive una meandro ed elevata sinuosità. A causa della dinamica evolutiva del corso d'acqua, che negli ultimi decenni ha subito una progressiva erosione dell'alveo e che ha trasformato la sua conformazione da pseudo-meandriforme a meandriforme, l'alveo ha assunto una forma incassata che non lascia la possibilità alla formazione di canali secondari e, quindi di isole, riducendo la diversificazione di ambienti presenti nell'ambito fluviale. Con questo intervento si è inteso quindi sfruttare la particolare conformazione planimetrica ovvero un meandro a curvatura stretta, per riattivare un canale secondario in destra idraulica e ricostruire, sebbene per un tratto limitato, un ambiente diversificato rispetto all'assetto attuale del fiume.

In Tabella 3.X si riassumono le caratteristiche degli interventi di riqualificazione ambientale previsti.

Tabella 3.X - Caratteristiche degli interventi di riqualificazione ambientale previsti.

	<i>Caratteristiche</i>
Ripristino orizzonte pedologico	Sup.: 869 627 m ²
Ricostruzione di fasce boscate	Sup.: 127 000 m ²
Realizzazione di una nuova inalveazione	Lung.: circa 180 m

Altri interventi. Oltre agli interventi strettamente necessari per il funzionamento idraulico del sistema e alle opere di compensazione di carattere ambientale, è prevista la costruzione di un percorso ciclabile che consenta di attraversare l'intero tratto fluviale occupato dalle casse di espansione, sia sulla sponda destra che su quella sinistra.

Il percorso è stato studiato per consentire il collegamento tra le zone a monte ed a valle delle casse. Sulla sponda sinistra la pista avrà inizio dalla zona industriale di Rosciano e proseguirà fino al ponte di Villareia (comune di Cepagatti). In tutto il percorso ciclabile da realizzare appositamente si estende per 1650 m. Sulla sponda destra la pista avrà inizio dalla località Villa del Duca (comune di Chieti) proseguendo anch'essa fino al ponte di Villareia (comune di Chieti). Questa parte di percorso ciclabile da realizzare si estende per 2300 m.

La lunghezza totale dei percorsi ciclabili è pari a circa 3950 m.

3.4 Cantierizzazione degli interventi

3.4.1 Allestimento del cantiere

L'allestimento del cantiere consiste nelle seguenti fasi:

- delimitare le aree di lavorazione;
- inserire gli sbarramenti mobili per il controllo degli accessi e la cartellonistica di segnalazione e di sicurezza;
- eseguire una pulizia generale delle aree e la ricerca di eventuali ordigni di origine bellica, la ricerca di sottoservizi oltre a quelli già individuati in fase progettuale;
- alloggiare i box da adibire a uffici, i servizi igienico sanitari, gli allacciamenti ai servizi.

Il cantiere sarà delimitato mediante recinzione in tutti i possibili punti di interferenza con le attività esterne. Le piste di cantiere saranno studiate in modo da evitare l'interferenza con le attività agricole che

si svolgono nei fondi circostanti.

Le aree di stoccaggio di materiale e dei dispositivi necessari per la vita del cantiere stesso (uffici, servizi, ecc.) saranno individuate all'interno delle stesse aree. E' prevista un'area adibita allo stoccaggio temporaneo del materiale proveniente dagli scavi che, date le modalità di movimentazione dello stesso, dovrà consentire il deposito del materiale che costituisce lo strato di coltivazione.

In nessun caso i materiali alloggiati nel cantiere riguardano materiali pericolosi o con possibilità di sversamento di sostanze inquinanti ad eccezione di sversamenti accidentali di oli e combustibili per l'alimentazione dei mezzi d'opera. Anche in questo caso le modalità per ridurre al minimo tali incidenti saranno prescritte nel Piano di sicurezza e di coordinamento redatto dal CSP.

3.4.2 Accesso alle aree

L'area d'intervento è direttamente accessibile ai mezzi di cantiere attraverso la viabilità esistente. I mezzi percorreranno la viabilità pubblica fino alla zona del cantiere e si addenteranno all'interno delle diverse aree di lavoro attraverso la viabilità interpoderale o di proprietà privata, preventivamente acquisita la loro disponibilità (mediante occupazione temporanea od esproprio per cause di pubblica utilità).

L'interferenza con la viabilità pubblica riguarda l'ingresso/uscita dei mezzi nel/dal cantiere.

3.4.3 Accesso all'alveo del fiume Pescara

In relazione alle lavorazioni da svolgersi in alveo l'accesso sarà consentito attraverso le strade demaniali che in futuro costituiranno le viabilità di servizio per la manutenzione delle opere. Dalla strada di servizio all'alveo verrà aperto un varco di pochi metri di pista mediante taglio di vegetazione.

3.4.4 Deviazioni temporanee del fiume Pescara

Per la realizzazione delle opere non sarà necessaria alcuna lavorazione in alveo tale da costringere a deviare il flusso della corrente con riduzione di portata in alveo.

Nel caso delle traverse di regolazione e delle soglie a massi sarà necessaria una parzializzazione della sezione di deflusso, alternata sulla due sponde, in modo da mettere in asciutto la sponda sulla quale vengono eseguiti i lavori. Anche in questo caso non verrà modificata la portata in alveo e la modifica del livello idrometrico riguarderà un tratto localizzato del fiume Pescara.

In fase di progettazione esecutiva/costruttivi, l'organizzazione dettagliata del cantiere verrà dimensionata in modo da garantire la sicurezza degli addetti alle lavorazioni e delle aree limitrofe, esterne al cantiere.

3.4.5 Movimentazione del materiale di scavo

Le operazioni di movimentazione del materiale prevedono le seguenti operazioni:

1. scavo di uno strato di 0.50 m di suolo (strato di coltivazione) e stoccaggio all'interno del cantiere;
2. scavo del restante materiale fino ad una profondità massima di 3÷4 metri e riporto lungo le fasce destinate ad ospitare i rilevati arginali;
3. in caso di materiale eccedente è possibile il riporto dello stesso in aree esterne, ma adiacenti, al cantiere (come evidenziato nelle tavole progettuali)
4. l'ulteriore materiale in eccesso dovrà essere allontanato dal cantiere;
5. stesa del materiale stoccato al punto 1 lungo le aree oggetto di precedente escavazione.

La maggior parte del materiale verrà movimentato semplicemente dai mezzi escavatori in quanto la distanza tra zona di scavo e zona di riporto è estremamente ridotta. Gli escavatori si muoveranno dalle zone centrali dei bacini di limentazione verso le zone perimetrali al fine di depositare il materiale lungo i rilevati arginali. Non si renderà nemmeno necessario il carico e successivo scarico su mezzo di trasporto.

Anche per il materiale in eccesso di cui al punto 4 la distanza tra aree di scavo e di riporto risultano ridotte. In questo caso le operazioni potranno essere condotte con l'ausilio di un mezzo di trasporto che tuttavia seguirà un percorso interno al cantiere.

3.4.6 Realizzazioni degli argini

I rilevati arginali saranno realizzati contestualmente alle operazioni di scavo. La distribuzione delle aree di scavo rispetto allo sviluppo dei rilevati da realizzare consente infatti di limitare notevolmente la distanza tra punto di scavo e punto di riutilizzo del materiale (50÷300 m). In questa situazione il materiale scavato potrà essere sistemato in rilevato mediante lo stesso mezzo d'opera utilizzato per lo scavo. In caso di distanza superiore sarà conveniente il carico del materiale su mezzo di trasporto e successivo scarico.

Tutte le operazioni di movimentazione del terreno resteranno limitate all'area di cantiere ad eccezione del materiale in esubero per il quale sarà necessario il trasporto al più vicino zona di deposito.

3.4.7 Diaframature

La formazione dei diaframmi avverrà mediante la tecnica delle colonne consolidate (jet-grouting) considerata la meno impattante sull'ambiente, in modo particolare sulla falda acquifera, in quanto non facente uso di impianti di circolazione a fanghi bentonitici. Nel progetto i diametri richiesti per la formazione dei diaframmi (60 cm) sono tali da poter essere ottenuti mediante l'attrezzatura di tipo monofluido, la più semplice da installare.

In Figura 3.3 viene riportato uno schema dell'attrezzatura di lavoro che verrà utilizzata per la realizzazione dei diaframmi.

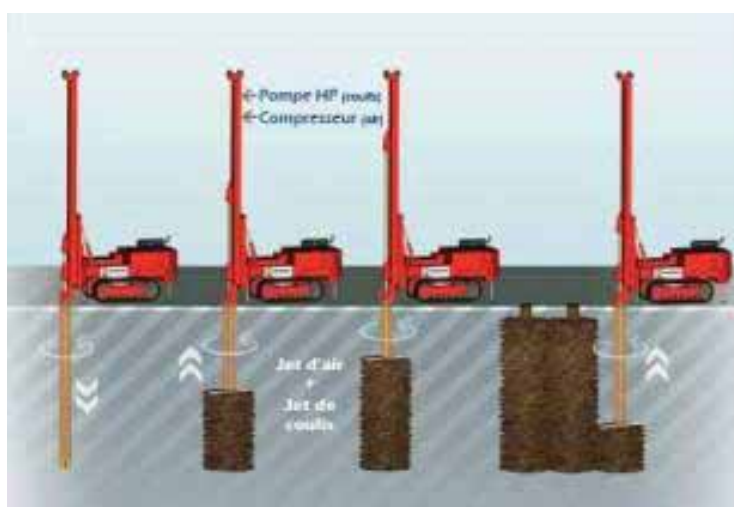


Figura 3.3 - Schema di funzionamento di un impianto a Jet-grouting

Un'altra caratteristica di questa tecnica riguarda la non necessità di utilizzo di impianti a fanghi bentonitici, sistema utilizzato per la realizzazione dei diaframmi plastici per il sostegno dello scavo di perforazione. La bentonite è una sostanza inquinante avente la caratteristica di aumentare notevolmente la fluidità, e quindi la potenziale capacità di per permeabilità, se sottoposta a vibrazione.

Nel caso delle colonne di jet-grouting, l'eventuale necessità di sostenere le pareti dello scavo può essere utilizzato un lamierino di protezione che verrà sfilato contestualmente all'iniezione della miscela cementizia.

3.4.8 Realizzazione dei manufatti di regolazione idraulica

Una volta terminata la costruzione dei rilevati arginali, o contestualmente alla loro costruzione, verranno

realizzati i manufatti di regolazione idraulica. Si tratta di opere in calcestruzzo in linea con le stesse arginature aventi la funzione di creare un punto di ingresso o di uscita delle acque con possibilità di comando.

Si tratta dei manufatti in calcestruzzo per la cui costruzione si seguiranno le seguenti fasi, analoghe per tutti i manufatti:

- scavo di sbancamento fino al raggiungimento della quota di fondazione;
- ulteriore scavo a sezione obbligata limitatamente lungo le direttrici dove sono previsti i taglioni;
- cassetture per protezione dei fronti di scavi e per confinamento del successivo getto del calcestruzzo;
- posa delle armature provenienti da stabilimento già preparate secondo gli schemi progettuali;
- getto del calcestruzzo portato nel cantiere mediante autobetoniera;
- disarmatura (smontaggio dei casseri);
- montaggio delle strutture di acciaio (attraversamenti viari) e delle opere elettromeccaniche (paratoie di regolazione mobili).

La costruzione dei manufatti avviene quindi con materiale trasportato in cantiere mediante mezzi d'opera e proveniente dagli stabilimenti. L'area di cantiere è localizzata nell'area occupata dal manufatto stesso.

3.4.9 Realizzazione delle traverse di regolazione in alveo e delle soglie a massi

Le traverse di regolazione e le soglie a massi andranno realizzate in alveo. La realizzazione di tali manufatti prevede quindi la necessità di effettuare scavi in presenza di acqua corrente, anche con rischio di piena. La deviazione del fiume da effettuare quindi è tuttavia parziale ovvero non si tratta di una vera deviazione (con canale di by-pass e messa in asciutto di un tratto fluviale) bensì si realizza attraverso la parzializzazione della sezione di deflusso.

Anche con sezione parzializzata il deflusso viene garantito a valle, senza variazioni sostanziali

3.5 Utilizzazione delle risorse naturali

Il progetto prevede, in fase di cantiere, l'utilizzo di alcune risorse naturali il cui quadro complessivo è riportato in Tabella 3.XII.

Tabella 3.XI - Risorse naturali necessarie per la realizzazione delle opere.

<i>Tipo</i>	<i>Opera</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Volume [m³]</i>	<i>Fonte</i>
Terreno	Casse	Formazione dei rilevati arginali	787 450	Scavi per rimodellamento corpo cassa
Terreno	Casse	Formazione dei rilevati arginali (argille)	103 090	Cave di prestito
Terreno	Aree esterne alle casse	Adeguamenti in quota	430 155	Scavi per rimodellamento corpo cassa
Pietrame	Protezioni ecc..	Pennelli, rivestimenti, ecc	14 359	Cave di prestito

3.6 Cronoprogramma degli interventi

Il Cronoprogramma degli interventi è riportato in Tabella 3.XII. Per quanto riguarda la cassa "A" e "B" sono previsti circa 24 mesi di lavoro ciascuna, comprensivi delle azioni di scavo, realizzazione manufatti e sistemazione ambientali per la cassa in sinistra e in destra mentre per la cassa C sono previsti circa 15 mesi, per un totale, considerando anche i tempi di interruzione dei lavori tra una cassa e l'altra, di circa 6 anni e 3 mesi.

Tabella 3.XII - Schema riassuntivo della tempistica di realizzazione degli interventi in progetto.

<i>Anno</i>	<i>1A</i>	<i>2A</i>	<i>3A</i>	<i>4A</i>	<i>5A</i>	<i>6A</i>
Cassa A	■					
Cassa B			■			
Cassa C					■	

Si fa presente che nulla impedisce di realizzare le tre opere in contemporanea, riducendo notevolmente i tempi per il completamento dell'intero sistema.

4. INDIVIDUAZIONE DELLE ALTERNATIVE

La soluzione progettuale scelta deriva da valutazioni complessive che hanno messo a confronto diverse alternative quali:

- alternativa n. 0: nessuno intervento, lasciando immutata la situazione attuale;
- alternativa n. 1: realizzazione di opere di difesa di tipo passivo;
- alternativa n. 2: realizzazione di un bacino di laminazione localizzato su un immissario del fiume Pescara;
- alternativa n. 3: differente configurazione progettuale delle casse.

Di seguito vengono descritte tali alternative ed i motivi che hanno condotto alla scelta progettuale effettuata.

Alternativa n. 0

La prima alternativa presa in considerazione consiste nel lasciare immutata la situazione attuale e quindi di non realizzare alcun intervento di difesa idraulica. Questo scenario non esclude la possibilità che, da parte di privati o Enti locali, vengano realizzate opere di difesa idraulica localizzate, nell'intento di eliminare criticità esistenti o di rendere disponibili porzioni di territorio attualmente soggette a inondazione per un uso di tipo insediativo. Di fatto, secondo questa alternativa, anche se non vengono pianificati gli interventi necessari per conseguire gli obiettivi citati, non si può escludere che a livello locale vengano risolte alcune criticità, o venga limitata l'estensione delle aree soggette al naturale processo di espansione delle acque di piena. In questo caso, tutti gli eventuali interventi che si potrebbero realizzare, non risulterebbero integrati in un unico piano coordinato con il rischio che gli stessi aumentino le situazioni di rischio più a valle.

Se ne conclude che secondo questo scenario, non può escludersi un incremento delle attuali criticità idrauliche e la probabile riduzione del territorio utile per possibili interventi futuri mirati al raggiungimento di un equilibrio idraulico coerente con le esigenze di sviluppo.

Alternativa n. 1

L'alternativa di intervento n. 1 prevede di ricorrere esclusivamente ad spondale nel tratto terminale del fiume Pescara, da ubicarsi nei tratti soggetti a rischio esondazione. In altre parole, questa soluzione

prevede l'esecuzione del programma di interventi presentato nel P.S.D.A., limitatamente a quelli di tipo passivo (opere arginali, risezionamento dell'alveo, manutenzione delle sponde), che verrebbero realizzate estensivamente lungo il fiume e con altezza maggiore, senza alcun dispositivo "attivo" per ridurre il colmo di piena.

Anche se le opere sarebbero finalizzate, coordinate e monitorate dagli Enti competenti il fiume sarebbe sottoposto ad un mutamento del suo equilibrio idrologico ed, in ogni caso, con la tendenza all'aumento delle portate al colmo in transito verso la città di Pescara. In accordo con questa ipotesi si possono quindi valutare i maggiori impatti ambientali determinati da questa alternativa: la realizzazione di difese passive quali le arginature limita l'ambito fluviale e la libera espansione del corso d'acqua oltre che la sua evoluzione morfologica naturale.

Alternativa n. 2

L'alternativa di progetto n. 2 considera la possibilità di ubicare i bacini di laminazione diversamente, con differenti caratteristiche rispetto a quelle della soluzione prescelta. Per l'individuazione del sito e per delineare le caratteristiche dell'opera da realizzare, è stato analizzato il territorio con particolare riguardo alle caratteristiche idrologiche e morfologiche.

Valutando la indisponibilità di aree utilizzabili a questo fine lungo le golene del Pescara, a causa della notevole densità insediativa, l'attenzione è stata rivolta verso gli immissari principali del Pescara, adottando il principio secondo il quale riducendo l'entità della portata di massima piena dell'affluente, si riduce l'entità della massima portata di piena lungo il fiume principale. Si è pervenuti alla conclusione che una possibile ubicazione per la realizzazione di uno sbarramento in grado di realizzare un invaso delle capacità necessaria al raggiungimento degli obiettivi di laminazione prefissati è localizzata nella parte terminale del corso del torrente Nora. La capacità di invaso di questo bacino necessaria ad ottenere gli stessi benefici idraulici (riferiti al fiume Pescara), dovrebbe essere all'incirca pari ad un volume di circa 4 ÷ 5 milioni di m³, anche se lo schema di funzionamento ed il tipo di gestione dovrebbe essere molto diverso. Con un invaso da gestire di tali dimensioni, funzionante come una cassa "in linea" (cfr. Figura 4.7), la portata di massima piena centenaria stimata al valore di 340 m³/s (con riferimento al P.S.D.A.) verrebbe ridotta a 100 m³/s.

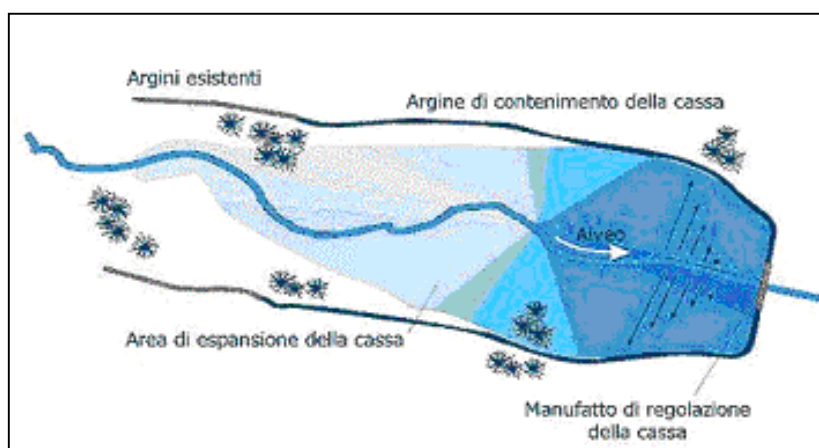


Figura 4.1 - Schema di funzionamento di una cassa "in derivazione".

Il sito dove realizzare lo sbarramento sarebbe ubicato a circa 10 km dalla confluenza del Nora con il Pescara, a monte dell'abitato di Villa Badessa. I comuni che verrebbero interessati sarebbero Pianella, Catignano e Nocciano, in provincia di Pescara, laddove non sono presenti insediamenti di rilievo e l'attività praticata in prevalenza è quella agricola.

Le caratteristiche dell'invaso prevederebbero la realizzazione di uno sbarramento di altezza pari a 20 m con lunghezza al coronamento pari a 470 m. La superficie corrispondente al massimo invaso (145 m s.m.m.) è di 73.4 ha, con un volume disponibile di 5.9 milioni di m³. Il costo di tale intervento, compresi gli importi dei lavori, dei servizi tecnici, espropri ed altri oneri necessari, è stato stimato un importo dell'ordine dei 60 milioni di euro.

Confrontando l'alternativa con la soluzione progettuale prescelta possono essere individuati diversi aspetti salienti:

- dal punto di vista economico la realizzazione di un bacino di laminazione lungo un affluente del Pescara, comporterebbe un costo maggiore rispetto alla soluzione proposta;
- l'impatto ambientale complessivo sarebbe maggiore a causa delle dimensioni; la sua realizzazione sarebbe destinata ad alterare profondamente i caratteri paesaggistici della valle, la morfologia del corso d'acqua, l'ecosistema esistente;
- dal punto di vista socio-economico, anche se non verrebbero previste delocalizzazioni di nuclei abitativi o di insediamenti produttivi, dovrebbero essere considerati i vincoli all'uso del territorio, compreso quello a valle dello sbarramento;
- un'opera di tali dimensioni dovrebbe essere assoggettata alle stessa normativa che regola le

dighe; dovrebbero quindi essere previsti oneri significativi per il monitoraggio e la manutenzione, al fine di mantenere la buona funzionalità delle strutture per garantire un adeguato grado di sicurezza;

- l'opera nel complesso costituirebbe fonte negativa di impatto psicologico nei confronti della popolazione residente, a causa della notevole estensione delle aree a soggezione idraulica che dovranno essere opportunamente individuate in relazione al possibile collasso dello sbarramento.

Alternativa n. 3

La soluzione alternativa n.3 rappresenta una variante della soluzione progettuale prescelta. In questa alternativa si prevede la realizzazione dello stesso sistema dei tre bacini, diversamente configurati. Nella fattispecie i due bacini più a valle (nel territorio comunale di Cepagatti), avrebbero uno schema di funzionamento "in linea", e sarebbero poste rispettivamente a monte del ponte del raccordo autostradale del casello di Chieti e a monte del ponte dell'autostrada A25. Per la cassa "C", più a monte, si prevederebbe il mantenimento del funzionamento idraulico "in derivazione" a motivo della presenza di vincoli urbanistici locali.

Il differente tipo di funzionamento "in linea" rispetto alla tipologia "in derivazione" determina anche la realizzazione di opere idrauliche diverse.

Per la prima tipologia di casse non sono necessarie opere di ingresso o di restituzione. Deve essere tuttavia realizzata, per ciascuna cassa, una traversa fluviale con dimensioni molto maggiori a quanto previsto per il tipo di cassa "in derivazione", al fine di poter invasare le acque in piena. Oltre alla traversa, per ciascuna cassa dovrebbero essere anche previste adeguate arginature di contenimento nonché le protezioni al fondo alveo del fiume Pescara.

Nel secondo caso, per le casse "in derivazione", le opere idrauliche necessarie consistono in quella di presa, nell'opera di restituzione e nelle opere di regolazione e stabilizzazione dell'alveo. Le protezioni arginali, oltre al contenimento dell'invaso dalle zone esterne della valle, devono garantire la separazione dell'invaso temporaneo dal fiume. La traversa di regolazione ha il compito, infine, di stabilizzare il profilo del fondo alveo mantenendo gli adeguati livelli nel fiume.

Sulla base di tali considerazioni è stato effettuato un dimensionamento preliminare delle opere, per poter quindi valutare sia il loro funzionamento idraulico e sia l'onere di realizzazione delle stesse. Per le due casse di espansione "in linea", tale dimensionamento ha confermato che:

- la traversa in alveo dovrebbe sviluppare un'altezza adeguata per realizzare un importante effetto di

rigurgito per il riempimento della cassa stessa;

- la traversa potrebbe essere dotata o meno di aperture a paratoia: nel primo caso le dimensioni della traversa risulterebbero drasticamente superiori, nel secondo sarà l'efficienza idraulica del sistema a risultare inferiore.

Un'opera di questa tipo dovrebbe inoltre rispettare le norme di dimensionamento e gestione in materia di dighe e sbarramenti, nel caso si intenda realizzare un volume superiore a un milione di m³ o altezze dello sbarramento superiori a 15 m. Lo sfioratore di superficie dovrebbe essere dimensionato in modo da far transitare gran parte dell'intera portata in arrivo a monte, anche nel caso in cui le aperture di fondo della traversa fossero parzialmente ostruite.

Dalla stima effettuata tale alternativa nel complesso garantirebbe l'invaso di circa 4 ÷ 5 milioni di m³ con una riduzione della portata al picco nel caso di evento con TR 100 anni.

La valutazione economica dell'alternativa progettuale stima un importo complessivo (includendo gli importi relativi ai lavori, espropri, servizi tecnici ed imposte) leggermente inferiore a quello relativo alla soluzione progettuale proposta nel Progetto Preliminare oggetto del presente S.I.A. ma che presenterebbe le problematiche di natura dimensionale e gestionale sopra esposte.

5. INDIVIDUAZIONE IMPATTI RILEVANTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

5.1 Premessa

La metodologia adottata per la determinazione degli impatti potenziali previsti dalla realizzazione delle opere si basa su un adattamento del metodo di Leopold che prevede l'uso di matrici che confrontano le azioni progettuali potenzialmente impattanti con le componenti e fattori ambientali che subiscono impatto in relazione a tali azioni. Allo scopo di giungere ad un giudizio complessivo sugli impatti previsti dell'opera lo sviluppo dello Studio ha riguardato:

- l'analisi del progetto e l'individuazione delle componenti e delle azioni progettuali;
- l'analisi dell'ambiente e la definizione delle componenti ambientali e dei fattori significativamente impattati;
- la quantificazione e aggregazione degli impatti;
- l'individuazione delle misure di mitigazione e compensazione;
- la determinazione finale degli impatti.

L'analisi del progetto ha permesso di definire, inizialmente ed in modo omogeneo le sue principali componenti che comprendono, in fase di cantiere, le azioni previste per la realizzazione degli interventi stessi, mentre, in fase di esercizio, comprendono, in generale, gli effetti indotti dalla presenza delle opere realizzate. Esse sono riportate in Tabella 5.1

Tabella 5.1 – Descrizione delle azioni progettuali individuate.

COMPONENTI PROGETTUALI		AZIONI PROGETTUALI	DESCRIZIONE
FASE DI CANTIERE	ALLESTIMENTO/DISMISSIONE CANTIERE	Allestimento e funzionamento del cantiere	Esecuzione degli espropri Occupazione delle aree temporanee (servitù) Perimetrazione aree di cantiere Tagli e sfalci di vegetazione Realizzazione ed utilizzo della viabilità di servizio Realizzazione opere provvisoriale (by-pass idraulici, ecc.) Smobilizzo aree di cantiere Conferimento discarica rifiuti
	BONIFICHE	Bonifiche di terreni	Bonifica di punti di discarica incontrollata
	SCAVI	Scotici di terreno	Asportazione dell'orizzonte pedologico
		Scavi di sbancamento	Scavi per la realizzazione del corpo casse
		Scavi per fondazioni	Scavi profondi per realizzazione di opere di fondazione
		Scavi per inalveazioni	Scavi per realizzazione di nuove inalveazioni
		Scavi per canali artificiali	Scavi per realizzazione di nuovi canali (opere di restituzione)
	COSTRUZIONI	Getti di calcestruzzo	Realizzazione di fondazioni a platea, di taglioni, di opere in elevazione
		Montaggio di strutture in elementi di legno, acciaio, ecc..	-
		Posa di strutture prefabbricate (di grandi dimensioni)	-
		Murature	Realizzazione edificio idraulico
		Jet-grouting	Realizzazione di diaframmi di opere idrauliche
	RIPORTI	Depositi temporanei	Deposito temporaneo di materiale di risulta degli scotici e degli scavi
		Realizzazione di rilevati arginali	Costruzione argini
		Adeguamenti in quota	Riparti in aree esterne alle casse
		Riparto su terreno	Ripristino terreno di scotico
	IMPIANTI DI VEGETAZIONE	Realizzazione di nuove superfici vegetate	Impianto di specie arboree ed arbustive
FASE DI ESERCIZIO	FUNZIONAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA	Invaso dei bacini di laminazione	Diminuzione della pericolosità idraulica a valle degli interventi
	PRESENZA DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA	Interferenze delle opere idrauliche sull'ambiente	Presenza dei diaframmi, dei taglioni, ecc..
	RIASSETTO GEOMORFOLOGICO	Nuove inalveazioni	Riattivazione di rami d'alveo abbandonati
	RIASSETTO AMBIENTALE	Ampliamento superfici boscate	Nuovi impianti di formazioni boscate ripariali
	ALTRI INTERVENTI	Inserimento nel contesto territoriale	Pista ciclabile

L'inquadramento ambientale ha successivamente consentito di individuare e descrivere le principali componenti ambientali presenti nel territorio oggetto di studio. Tali componenti costituiscono i "bersagli" colpiti dalle azioni di progetto. Le componenti ambientali considerate nello Studio sono le seguenti:

- atmosfera: sono stati considerati gli effetti degli interventi sull'atmosfera provocati dall'emissione di inquinanti e di polveri nonché dalla produzione di rumore e di vibrazioni ad opera delle macchine

operatrici ed, in genere, dalle attività di apertura e funzionamento del cantiere; sono stati inoltre considerati gli effetti sul microclima locale;

- ambiente idrico: sono stati considerati gli effetti degli interventi sulle acque superficiali e su quelle sotterranee, sia dal punto vista quantitativo che qualitativo;
- suolo e sottosuolo: sono stati considerati gli impatti degli interventi sulla geologia, sulla geomorfologia fluviale e sulla pedologia;
- ambiente biologico: sono stati considerati gli impatti sulle componenti biotiche (fauna e vegetazione) e sugli aspetti ecologici;
- sistema paesaggistico: in relazione a questa componente sono stati analizzati gli impatti sugli elementi che caratterizzano il paesaggio e gli eventuali impatti su beni architettonici ed archeologici;
- sicurezza idraulica e sistema socio-economico: sono stati considerati i principali aspetti riguardanti l'assetto territoriale (sicurezza, proprietà), infrastrutturale (viabilità) e delle risorse.

Per quel che concerne la scala di impatto prevista da ciascuna azione di progetto si è fatto riferimento alla seguente classificazione cromatica cui corrisponde un valore numerico:

Tabella 5.II - Stima dell'entità degli impatti

<i>Impatto</i>	<i>Negativo</i>	<i>Positivo</i>
	<i>Non mitigato</i>	
<i>Trascurabile</i>	0	0
<i>Medio</i>	-1	1
<i>Rilevante</i>	-2	2

Nel caso di impatti negativi la quantificazione è stata effettuata tenendo conto della mitigabilità degli stessi: in altre parole gli impatti riportati tengono già in conto degli effetti derivanti dalla loro mitigazione. Nel caso degli impatti positivi gli stessi tengono conto dell'importanza del fattore ambientale considerato nel contesto territoriale indagato e della scala a cui si manifestano.

Al termine della procedura di quantificazione gli impatti sono stati aggregati fra loro ed il risultato finale reso omogeneo alla scala di variazione degli impatti, compresa tra -2, impatto negativo rilevante e 2, impatto positivo rilevante. In tal modo si è ottenuto un valore per ogni componente ambientale e per ogni fase (realizzazione ed esercizio) che esprime la variazione dello stato dell'ambiente, in termini percentuali, dovuta alla realizzazione e funzionamento delle opere. La matrice finale degli impatti è

riportata in Tabella 5.III.

Allegato C.5 Soluzione progettuale scelta
Matrice di aggregazione degli impatti

COMPONENTE AMBIENTALE	COMPONENTI PROGETTUALI											FASE DI CANTIERE	FASE DI ESERCIZIO	TOTALE	
	FASE DI CANTIERE						FASE DI ESERCIZIO								
	ALLESTIMENTO/IMMISSIONE CANTIERE	IDENTIFICAZIONE	SCAVI	CONFESSIONI	IMPOSTI	IMPATTI DI VEGETAZIONE	FUNZIONAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA	PRESENZA DELLE OPERE DI DIFESA IDRAULICA	RIASSETTO GEOMORFOLOGICO	RIASSETTO AMBIENTALE	ALTRE INTERVENTI				
ATMOSFERA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AMBIENTE IDRICO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUOLO E SOTTOSUOLO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AMBIENTE BIOLOGICO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SISTEMA PAESAGGISTICO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SICUREZZA IDRAULICA E SISTEMA SOCIO-ECONOMICO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Totale	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabella 5.III - Matrice di aggregazione degli impatti.

La lettura dei risultati della caratterizzazione degli impatti su ogni singola componente ambientale, la cui descrizione è riportata nei paragrafi seguenti, porta alla conclusione che, rispetto alla situazione odierna, l’impatto dell’opera è complessivamente positivo e stimabile con un valore pari a circa il 23.8%.

Disaggregando questo dato relativamente alle diverse fasi di cantiere e di esercizio, la prima fase ha certamente, come del resto è intuibile, impatto negativo. L’ulteriore disaggregazione per componente ambientale denota come quella maggiormente impattata sia il “Suolo e sottosuolo” e l’”Atmosfera biologica”. L’entità degli impatti sulla prima componente è dovuta principalmente a motivo dell’estensione e volumetria degli scavi. Meno rilevanti sono invece gli impatti sull’”Atmosfera” anche in relazione alla loro temporaneità, pari alla durata del cantiere.

L’ambiente biologico è meno impattato delle precedenti componenti, anche se sono arrecati disturbi, ai fini della realizzazione delle opere, alle superfici vegetate ed alle cenosi. Tali impatti sono inoltre compensati dalla ricostituzione ed ampliamento (quasi quadruplicamento in termini di superficie) delle fasce boscate lungo il fiume.

La componente “Sicurezza idraulica e sistema socio-economico” risulta colpita soprattutto in relazione all’estensione del cantiere, per quel che concerne la sua installazione e funzionamento. Il “Sistema Paesaggistico” risulta meno interessato da impatti in fase di cantiere rispetto alle altre componenti: in

essa dono inoltre compresi gli eventuali impatti derivanti dalla presenza di beni archeologici la cui conoscenza è peraltro non conosciuta al momento.

La fase di esercizio si connota per i suoi impatti significativi in relazione alla componente relativa alla "Sicurezza idraulica e sistema socio-economico". **In questo senso si esplicano quindi gli effetti derivanti dalla riduzione della pericolosità idraulica e dal possibile riassetto del territorio, obbiettivi perseguiti dalla realizzazione degli interventi e dall'utilizzo delle opere in caso di eventi di piena.** Impatti positivi sono espliciti anche dalle opere di riassetto ambientale che, oltre a contribuire ed a compensare alcuni impatti, qualificano, in generale, l'intero intervento, attribuendogli valenze positive non strettamente correlate gli obbiettivi di carattere idraulico difensivo. In questo senso il progetto si completa in senso migliorativo rispetto all'attuale assetto del corridoio fluviale.

Di seguito vengono commentati gli impatti previsti per ogni componenti ambientale considerata.

5.1.1 Atmosfera

Qualità dell'aria. Gli interventi previsti presentano un impatto sulla qualità dell'aria solamente in fase di cantiere dovuto sia alle emissioni di gas di scarico dei mezzi d'opera sia alle polveri originate dagli scavi, ed, in genere, dalle operazioni di cantiere. I bersagli potenzialmente sensibili, presenti nell'area di influenza del cantiere, il cui raggio, dal sito di realizzazione delle opere in progetto, è stato calcolato pari a 200 metri sono alcune piccole frazioni del comune di Cepagatti e di Chieti. Gli impatti sono stati ritenuti medi e reversibili in quanto terminano a fine lavori. Essi saranno inoltre mitigati attraverso l'adozione di alcune misure di compensazione, descritte successivamente.

Clima e microclima. Date le caratteristiche del progetto non si prevedono impatti misurabili su clima e microclima, sia in fase di cantiere che in quella di esercizio. Eventuali impatti positivi potrebbero nascere per effetto dell'aumento delle aree vegetate, laddove sono previsti i nuovi rimboschimenti, ma la loro quantificazione è difficile.

- **Rumore e vibrazioni.** Per quel che concerne le emissioni sonore sono state prese in considerazione le emissioni di attrezzature e di lavorazioni di cantiere compatibili con le azioni di progetto previste. Per la determinazione degli impatti, a partire dai livelli di emissione previsti, è stata determinata la fascia di perturbazione da rumore. E' stata quindi determinata la distanza alla quale la massima emissione perviene ai limiti previsti dalla normativa. Entro l'area identificata sono state rilevati i possibili bersagli sensibili, che in prima istanza sono costituiti dalle stesse frazioni e luoghi abitati viste per la qualità dell'aria. Analizzando in modo dettagliato l'area di intervento, poiché il disturbo

arretrato dall'uso dei macchinari di cantiere è avvertibile entro un'area di raggio pari a circa 150 m, sono considerate bersaglio per le emissioni sonore la frazione di Succeto, relativamente alla cassa A in destra, per il periodo, di durata stimabile in 2-3 mesi; la parte nord dell'abitato di Villa del Duca, relativamente alla cassa B in destra, per il periodo, di durata stimabile in 2-3 mesi; la parte della frazione di Casoni più vicina all'area di realizzazione della cassa B in sinistra, per il periodo dei lavori che interessano la porzione della cassa adiacente all'autostrada A 25, di durata corrispondente a circa 3-4 mesi; alcune case sparse adiacenti alla Strada SP 44 "Strada di Bonifica – Villanova - stazione ferroviaria di Rosciano".

Gli impatti potenziali massimi, in fase di cantiere, derivanti da emissione sonore ad opera di mezzi di cantiere da considerarsi negativi medi e temporanei in quanto terminano a fine cantiere. Non si stimano impatti in fase di esercizio delle opere stesse.. Durante la fase di esercizio non sono previsti impatti.

5.1.2 Ambiente idrico

Regime idrologico. Per la definizione degli impatti previsti su tale componente si sono valutate le eventuali modifiche indotte al regime idrologico del corso d'acqua (valore al colmo di piena) ed al Deflusso Minimo Vitale (D.M.V.).

Gli impatti potenziali, in fase di cantiere, sul regime quantitativo delle acque superficiali sono da ritenersi trascurabili dato che non viene alterata né la portata media mensile né la portata minima disponibile, quest'ultima raffrontata con il D.M.V. fissato dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo. I lavori in alveo, infatti, verranno effettuati senza alcuna diversione delle acque. Inoltre tali impatti sono da ritenersi mitigati proprio dalla realizzazione di parzializzazioni dell'alveo che consentiranno di mantenere la continuità di flusso.

In fase di esercizio si esplicheranno le funzioni del sistema di casse che prevede al riduzione delle portate al colmo di piena che passerà da circa 960 ad 800 m³/s, che equivale a passare da un evento con Tempo di ritorno (probabilità di accadimento) di 100 anni ad uno di 50 anni. Per quanto riguarda il D.M.V. gli interventi in progetto non determinano una sua modifica in quanto il loro funzionamento riguarda esclusivamente la fase di piena. Inoltre le opere di regolazione previste non comportano variazione delle portate di magra per il fatto che non prevedono nessuna derivazione di volumi d'acqua.

Per i motivi suddetti l'impatto è stato ritenuto positivo rilevante, permanente e la cui influenza interessa il territorio a valle delle opere stesse.

Qualità delle acque superficiali. Gli impatti potenziali su tale componente, relativi alla fase di realizzazione delle opere (fase di cantiere), sono riconducibili a tutte le attività di cantiere.

In ogni caso al termine dei lavori le superfici di cantiere temporaneamente occupate verranno ripulite da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali o dalla presenza di inerti, conglomerati o altri materiali estranei. Saranno inoltre previsti appositi piani di intervento in relazione ad eventuali sversamenti accidentali, in cantiere ed in alveo, che dovessero verificarsi nonostante le misure di controllo adottate.

Per quanto riportato ed in relazione alle misure di mitigazione descritte successivamente, gli impatti potenziali residui sono quindi da ritenersi trascurabili, reversibili, di breve periodo e, per quel che concerne le lavorazioni in alveo, con influenza locale in quanto destinate ad esaurirsi in un tratto relativamente breve a valle del cantiere.

In fase di esercizio non si ipotizzano impatti né in relazione alla possibilità che le traverse di regolazione in alveo trattengano sedimenti che potrebbero essere inquinati né in relazione al processo di dilavamento dei suoli interni alla cassa durante la fase restituzione delle acque dal corpo cassa al fiume. Il primo aspetto deriva dalla tipologia di opera progettata mentre per il secondo si ricorda che allo stato attuale esso avviene già in quanto il corso d'acqua allaga naturalmente i terreni adiacenti (oggetto di intervento) con una certa una frequenza, variabile da zona a zona, che nelle aree più vicine al corso d'acqua è pari a 5-10 anni. In seguito alla realizzazione delle casse di espansione si determinerà una riduzione della frequenza di allagamento nei territori interni alle casse non inferiore a 20 anni. Tale fenomeno quindi verrà perlomeno reso meno frequente.

I benefici in fase di esercizio sono principalmente attribuibili alle conseguenze derivanti dal nuovo assetto ambientale a seguito degli interventi di rimboschimento previsti. Infatti l'aumento delle superfici boscate comporterà un miglioramento della capacità di depurazione dai contaminanti di natura agricola. L'impatto è stimato complessivamente come positivo, di lunga durata e di influenza locale.

Regime delle acque sotterranee. Gli impatti in fase di cantiere sono attribuibili essenzialmente alla realizzazione dei diaframmi arginali e delle varie opere idrauliche previste; mediante jet-grouting; le altre azioni di cantiere, infatti, non interessano il movimento delle acque sotterranee in quanto sono effettuate al di sopra della falda.

Gli impatti pertanto derivano dall'interruzione derivante dalla realizzazione del diaframma che ha lo scopo di proteggere argini ed opere idrauliche da scalzamenti ad opera dei moti di falda, sia in

condizioni ordinarie che di presenza di acqua all'interno delle casse. In condizioni ordinarie l'interferenza risulterà trascurabile in quanto l'intero sistema si porterà in equilibrio attorno al diaframma stesso. L'effetto inoltre avrà influenza locale in quanto non si estenderà al di fuori degli argini. Non è prevista, inoltre, la realizzazione di alcuna opera provvisoria che vada ad interferire con la falda.

In fase di esercizio, con presenza di acqua in cassa la presenza del diaframma permette di allungare il percorso di filtrazione portando ad una migliore dissipazione delle spinte idrauliche che si vengono a creare. Il ripristino di condizioni normali della falda avverrà in corrispondenza del piede arginale esterno. Anche in questo caso e per quanto detto, gli impatti sono da considerarsi trascurabili.

Qualità delle acque sotterranee. Le attività in fase di cantiere che possono generare impatti alla componente qualitativa delle acque sotterranee sono varie e precisamente l'allestimento e funzionamento del cantiere, gli scavi per le fondazioni e la realizzazione dei diaframmi.

Per quel che concerne il funzionamento del cantiere, fenomeni di inquinamento della falda possono manifestarsi accidentalmente rispetto alla gestione ordinaria e in sicurezza del cantiere stesso mediante percolamento di sostanze inquinanti rilasciate incidentalmente. Inoltre prima di interessare le acque sotterranee, il problema potrebbe anche interessare primariamente le acque superficiali ed i terreni. Anche in questo caso sono previste numerose azioni di mitigazione, riportate successivamente, che diminuiranno l'impatto che, per questo è ritenuto trascurabile. Analoghe problematiche potrebbero sorgere in relazione agli scavi, con un possibile contatto tra falda e sostanze inquinanti prodotte incidentalmente, anche in questo caso, dalle macchine operatrici o per sversamento incontrollato di sostanze nelle zone scavate.

Per quel che attiene infine la realizzazione dei diaframmi si farà ricorso alla tecnologia del jet-grouting prevedendo di non impiegare fanghi bentonitici.

Al termine dei lavori le superfici di cantiere temporaneamente occupate verranno ripulite da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali o dalla presenza di inerti, conglomerati o altri materiali estranei. Saranno inoltre previsti appositi piani di intervento in relazione ad eventuali sversamenti accidentali, in cantiere ed in alveo, che dovessero verificarsi nonostante le misure di controllo adottate. Per quanto descritto si considerano gli impatti residui come negativi trascurabili, essendo inoltre mitigati, reversibili e di breve periodo.

In fase di esercizio l'impatto potenziale sulla qualità delle acque sotterranee è conseguenza del possibile fenomeno di filtrazione delle acque invase nella cassa e delle sostanze inquinanti eventualmente in

esse contenute. A causa dell'andamento della falda e della bassa frequenza di funzionamento delle casse, l'apporto di eventuali inquinanti sarà nullo o trascurabile. Per tali ragioni in fase di esercizio l'opera causerà impatti negativi trascurabili e di breve periodo e non modificherà lo stato qualitativo attuale dell'acquifero, definito già attualmente come scadente.

A queste considerazioni è da aggiungere che, a motivo della presenza dell'opera, il territorio circoscritto dagli argini sarà maggiormente sottoposto a controllo, evitando depositi incontrollati di rifiuti, anche pericolosi così come accade allo stato odierno (con le attuali potenziali conseguenze per le acque sotterranee). Inoltre i rimboschimenti favoriranno tutti i fenomeni di depurazione delle acque superficiali e quindi di quelle sotterranee. Tali impatti sono quindi da considerarsi sicuramente positivi.

5.1.3 Suolo e sottosuolo

Geologia. In fase di realizzazione delle opere, la componente ambientale geologica viene interessata dagli scavi di sbancamento, che interessano ovviamente anche la componente pedologica. Date le profondità raggiunte non si tratta di attività analoghe a quelle di cava che intaccano solitamente la componente geologica proprio ai fini di un suo sfruttamento ma di scavi il cui fine è quello di ricavare, da un lato, il volume necessario alla formazione del corpo cassa e, dall'altro, di utilizzare il materiale di risulta ai fini della realizzazione dei rilevati arginali, senza perdita di risorsa. In ogni caso gli impatti, a motivo della volumetria movimentata, sono da ritenersi negativi rilevanti, non mitigabili e permanenti.

In fase di esercizio non si prevedono impatti.

Geomorfologia. Gli impatti in fase di cantiere sono considerati negativi trascurabili, causati alle azioni di scavo effettuate allo scopo di ripristinare un assetto geomorfologico diversificato e che avvengono in alvei sovralluvionati attualmente non interessati dal fiume in condizioni normali.

In fase di esercizio gli impatti sono relativi all'assetto geomorfologico assunto dal fiume al termine di lavori. La valenza positiva di tali impatti è giustificata dalla possibilità che si offre al corso d'acqua di ripristinare un assetto morfologico che, molto probabilmente, coincide con un nuovo stadio di dinamicità in contrapposizione ad una situazione attuale di "rigidità" morfologica, imposta al fiume per effetto dell'assetto attuale del territorio.

Si mette in luce inoltre come l'assetto geomorfologico in fase di esercizio consente il manifestarsi di impatti indiretti, generalmente ritenuti positivi, sulla componente biologica, derivanti dalla creazione ed ampliamento di nuovi habitat. Tali impatti sono tuttavia di difficile quantificazione e vengono

prudenzialmente ritenuti positivi trascurabili.

Pedologia. Gli impatti in fase di cantiere sono principalmente causati alle azioni di scotico, poste in atto al fine di ricavare i volumi necessari all'invaso. Lo scotico riguarda i primi 50 cm circa di terreno e la lavorazione prevede l'accantonamento ed il deposito del materiale di risulta ai fini di un successivo riutilizzo. A fine lavori infatti il materiale sarà ridisteso all'interno del corpo cassa, consentendo il successivo riutilizzo agrario dei terreni. A motivo dell'entità dei volumi movimentati l'impatto è da ritenersi negativo rilevante. Per quel che concerne la fase di esercizio si prevedono impatti trascurabili a seguito degli allagamenti in cassa per la deposizione di eventuale sedimento trasportato.

5.1.4 Ambiente biologico

Ittiofauna ed Anfibi. In fase di cantiere si prevede che i massimi impatti potenziali possano essere considerati negativi trascurabili e mitigati, a motivo:

- del disturbo localizzato in alveo e temporaneo rispetto alle specie ittiche presenti;
- della mancata interruzione del fiume in quanto esso verrà solo parzializzato ed in modo temporaneo, permettendo di mantenere la continuità del corridoio fluviale e di non apportare disturbo alla migrazione della fauna ittica.

In fase di esercizio si prevede che gli impatti massimi siano di tipo positivo a motivo dell'aumento delle superfici boscate e quindi la costituzione di nuovi habitat specialmente per gli anfibi, anche appartenenti a specie protette. Verranno inoltre migliorate le funzioni ecologiche connesse alla presenza delle fasce boscate riparie, tra cui l'azione antiersiva (e depuratrice) che esplicano i rispettivi apparati radicali (che spesso si sviluppano a nudo anche nell'acqua), la caduta del fogliame in alveo (base per la catena trofica dell'ecosistema fluviale), l'ombreggiamento estivo (canopia) del corso d'acqua, fondamentale per la vita delle comunità biologiche.

Analoghi obiettivi saranno perseguiti dalla realizzazione della nuovo alveo fluviale, che consentirà la creazione di nuovi habitat. Le opere realizzate inoltre non impediranno la libera migrazione della fauna ittica. Per quanto riguarda infine il disturbo causato dall'intorbidamento delle acque per l'azione dei mezzi meccanici, esso è trascurabile, reversibile e di breve periodo dato che le quantità di sedimento in sospensione che si esaurisce entro un breve tratto di fiume

Avifauna. In fase di cantiere si prevede che gli impatti potenziali possano essere causati dal taglio della vegetazione, dagli scavi per la realizzazione delle opere di difesa idraulica, dai riporti ed in genere dalla

presenza di mezzi d'opera. Complessivamente gli impatti mitigati sono considerati negativi trascurabili, temporanei e reversibili. Saranno adottate opportune misure di mitigazione per limitare gli impatti.

Si ricorda infine che, in relazione al carattere di reversibilità degli impatti, sono previste misure di compensazione importanti costituite dai rimboschimenti per circa 12.7 ha, con ricostituzione ed ampliamento notevole degli habitat disponibili per varie specie dell'avifauna.

In fase di esercizio si prevedono impatti di tipo positivo in relazione, come già detto, alla costituzione di nuovi habitat ed alla diversificazione degli ambienti, laddove si instaureranno, a seguito delle opere di rimboschimento, habitat nuovi e potenzialmente favorevoli alla vita dell'avifauna, anche per specie protette. Queste nuove aree potranno contribuire efficacemente alla costituzione di nicchie per la fauna, sia fornendo alimento, sia assicurando spazi adeguati per la nidificazione.

Fauna terrestre. In fase di cantiere si prevede che gli impatti potenziali massimi possano essere considerati negativi medi non mitigati a motivo del disturbo esteso, causato dagli scavi per la realizzazione delle casse ed, in genere, dalla presenza di mezzi d'opera, che causano l'allontanamento temporaneo di specie terrestri. In fase di esercizio si prevedono impatti di tipo positivo in relazione alla costituzione di nuovi habitat ed alla diversificazione degli ambienti, laddove si instaureranno, a seguito delle opere di assetto geomorfologico e rimboschimento, nuovi habitat potenzialmente favorevoli alle specie protette. Tali impatti sono ritenuti positivi.

Flora e vegetazione. In fase di cantiere si prevede che gli impatti potenziali massimi possano essere considerati negativi medi, non mitigati, reversibili a motivo del fatto che vengono eliminati circa 3.6 ha di superfici di associazioni vegetali. Si ricorda che, in relazione al carattere di reversibilità degli impatti, sono previste misure di compensazione importanti costituite dalla riqualificazione ambientale che condurrà alla riforestazione di circa 12.7 ha. In fase di esercizio si prevedono impatti di tipo positivo rilevante in relazione alla costituzione di nuovi habitat ed alla diversificazione degli ambienti che si avrà a seguito degli interventi progettuali di rimboschimento di vegetazione e che utilizzeranno associazioni vegetali legate sia all'ambiente ripariale e a quello umido (nuova inalveazione). La ricostruzione di queste formazioni vegetazionali caratteristiche degli ambienti di pianura fluviali, saranno diversificate sulla base delle condizioni morfologiche dell'area di intervento.

Ecosistemi, Habitat e Biodiversità. Gli impatti in fase di cantiere sono da ritenersi negativi medi, non mitigati, in relazione al fatto che vengono temporaneamente eliminati, a causa della azioni di cantiere, alcuni habitat (non protetti), costituiti prevalentemente da fasce boscate ripariali. L'eliminazione di tali

fasce ha ripercussioni ritenute reversibili a motivo dei successivi impianti di formazioni simili, effettuati a fine lavori. Gli altri habitat ed, in particolare quello agrario, interessati dagli scavi, subiranno impatti ritenuti trascurabili, a motivo della relativa povertà, in termini di biodiversità, che li contraddistingue. Si sottolineano i benefici positivi relativi alle bonifiche da rifiuti che verranno effettuate.

In fase di esercizio gli impatti sono da ritenersi positivi in quanto, una volta raggiunta una minima maturità e struttura, i rimboschimenti effettuati miglioreranno le caratteristiche del corridoio fluviale e le relative funzioni ecologiche ad esso associabili.

5.1.5 Sistema paesaggistico

Paesaggio. Gli impatti in fase di cantiere sono ascrivibili alle attività di allestimento e funzionamento del cantiere anche a motivo della sua estensione sul territorio; gli scavi comporiranno, all'interno del cantiere ed estesi per la stessa superficie causeranno, all'inizio, una modifica alla conformazione del territorio dal punto di vista della sua percezione complessiva; alle eliminazioni di parte delle fasce arboree ripariali. Per ciascuna delle fonti di impatto le interazioni sono da ritenersi negative medie, non mitigabili anche se reversibili a fine dei lavori in quanto si inseriscono in un contesto generale sia di tipo agrario che, più a valle, di tipo industriale, con la presenza di elementi antropici ed artificiali (autostrada, linee ferroviarie, ecc..).

Gli impatti in fase di esercizio dell'opera sono attribuibili alla presenza delle opere realizzate, al nuovo assetto ambientale dell'area conseguente alle previste azioni progettuali, al nuovo assetto geomorfologico relativo al fiume Pescara. Il progetto, pur introducendo elementi di artificialità nel territorio considerato, non ne determina la sua trasformazione in quanto le opere non sono elementi estranei ad un contesto fluviale (arginature), laddove esso si connota già per una marcata artificializzazione; in altre parole la presenza di argini in prossimità di un fiume non costituisce di per sé un elemento estraneo alla comune percezione; inoltre essi sono rinverditi e quindi non risalteranno ulteriormente come elementi estranei al contesto. Altri elementi favorevoli a questo giudizio derivano dalle caratteristiche intrinseche delle opere mitigate attraverso l'uso di tecniche naturalistiche (rinverdimenti, ecc..) del territorio.

Gli impatti previsti sono quindi negativi per la presenza degli argini e positivi per la ricostruzione delle fasce boscate ripariali che si è deciso sia di recuperare che, soprattutto, di ampliare anche come elementi di definizione compositiva degli spazi in continuità con il contesto vegetazionale già presente. La realizzazione infine di percorsi ciclabili perfluviali, potranno determinare una riqualificazione, da un punto di vista della fruizione turistico-ricreativa. In questo modo l'intervento introduce elementi di

miglioramento che aumentano la qualità visiva, contribuendo al benessere e alle soddisfazioni delle popolazioni.

Beni archeologici ed architettonici. Gli interventi previsti in fase di cantiere, ed in particolare gli scavi, rappresentano le uniche fonti di potenziale interferenza sulla questa componente relativa ai beni architettonici ed archeologici. Nell'area oggetto di intervento, allo stato delle conoscenze, si desume l'assenza di insediamenti ed attività umane relative ad epoche passate: tuttavia, dato il carattere estensivo degli interventi previsti ed, in particolare, degli scavi, è presumibile ipotizzare la possibilità di rinvenimenti di testimonianze e reperti archeologici, la cui natura, origine e consistenza è in ogni caso sconosciuta alla data odierna. In ogni caso il progetto, a motivo della presenza di un vincolo archeologico, è da sottoporre a parere della competente Soprintendenza che valuterà le eventuali misure da intraprendere per l'effettuazione dei lavori. Tali misure diverranno mitigazioni ai fini degli impatti. Per quanto detto l'impatto previsto è da ritenersi negativo trascurabile e mitigabile.

Non si prevedono impatti su questa componente in fase di esercizio.

Patrimonio architettonico. Nell'area di intervento non sono presenti beni architettonici tutelati. Non si prevedono impatti su questa componente.

5.1.6 Sicurezza idraulica e sistema socio-economico

Sicurezza del territorio. Gli impatti in fase di cantiere sono da ritenersi negativi trascurabili e derivanti dal funzionamento del cantiere stesso. Il progetto esecutivo dovrà tenere in considerazione gli aspetti connessi alla messa in sicurezza del territorio e del cantiere stesso.

In fase di esercizio gli impatti sono quindi da ritenersi positivi rilevanti e permanenti, derivanti dalla riduzione delle portate al colmo del fiume Pescara a valle delle opere, conseguente alla realizzazione ed esercizio delle nuove opere di laminazione e dalla contestuale diminuzione del rischio idraulico che le opere garantiranno per tutti i territori da Rosciano alla foce, limitrofi al fiume Pescara, interessati, allo stato odierno, dalla presenza di aree a diversa pericolosità. Tale beneficio avrà impatti da ritenersi positivi anche in relazione alla possibilità di sviluppo futuro dell'intero territorio

Assetto proprietario. In fase di cantiere gli impatti massimi per quel che concerne l'assetto proprietario, sono da ritenersi negativi medi e permanenti a motivo della perdita della proprietà e dei conseguenti redditi percepibili. Gli espropri, che verranno attuati per cause di pubbliche utilità, sono compensati dalle relative indennità, calcolate ai sensi della normativa vigente e sulla base di servizi appositamente

individuare (servitù da allagamento). Si attribuisce loro un valore negativo medio.

In fase di esercizio non sono previsti impatti, in quanto al verificarsi di una sommersione e dei conseguenti ed eventuali danni alle coltivazioni, l'imposizione delle servitù e dei relativi indennizzi è già stata attribuita, convenzionalmente, alla fase di cantiere.

Strumenti di pianificazione. La fase di cantiere non genera impatti. La presenza delle opere genera, in fase di esercizio ed in relazione alla presenza delle opere un impatto ritenuto positivo a motivo della possibilità di vincolare il territorio oggetto di intervento impedendo la realizzazione di interventi in aree riconosciute a pericolosità idraulica da parte del P.S.D.A.

Sistema infrastrutturale. In fase di cantiere il massimo impatto stimabile è da considerarsi negativo trascurabile, reversibile e temporaneo, primariamente in relazione sia all'entità dei passaggi di automezzi. L'impatto è da considerarsi mitigato in relazione alla predisposizione di viabilità alternativa,. La viabilità ordinaria coinvolta dalle operazioni lavorative, inoltre, è quella locale, circostante l'area di intervento, che verrà utilizzata dai mezzi d'opera in entrata ed in uscita dal cantiere, viste anche le ridotte quantità di materiale da approvvigionare all'esterno del cantiere. La viabilità coinvolta dalle operazioni lavorative è quella locale, circostante l'area di intervento, che verrà utilizzata dai mezzi d'opera in entrata ed in uscita dal cantiere: si tratta della Strada Provinciale n. 44, scarsamente trafficata. Da questa, l'accesso alle aree golenali del Pescara viene garantita da una serie di strade interpoderali che consentono di raggiungere facilmente le zone di lavoro.

Gli impatti sulla viabilità in fase di esercizio sono ascrivibili alla presenza dei rilevati arginali. L'impatto sarà mitigato mediante la costruzione di adeguati attraversamenti per accedere ai terreni interni alle casse o mediante la predisposizione di accessi alternativi. L'impatto è stato stimato trascurabile in relazione alla ridotta utilizzazione di tali accessi. L'allagamento delle casse in periodo di piena, invece, determina temporanea inagibilità e inaccessibilità alla viabilità interna alle stesse. Tale impatto è stato comunque considerato trascurabile in relazione alla frequenza di allagamento delle casse stesse e al periodo di permanenza dell'acqua.

5.1.7 Risorse

Uso del suolo. In fase di realizzazione degli interventi previsti gli impatti massimi per quel che concerne l'uso del suolo, sono da ritenersi negativi trascurabili. Gli impatti infatti si riferiscono principalmente a quelle aree in cui insiste il cantiere e che pertanto sono temporaneamente destinate ad usi diversi

rispetto alla destinazione finale. Inoltre il mancato utilizzo del territorio verrà compensato dalle indennità per occupazioni e per esproprio.

In fase di esercizio gli impatti sono da considerarsi positivi medi e permanenti, in relazione all'estensione delle aree il cui nuovo uso afferisce alle aree naturali. Si fa riferimento infatti prevalentemente a tutte quelle aree la cui destinazione passa da agricola a "boscata" in senso lato o comunque classificabili come "naturaliformi".

Risorse idriche. Gli impatti previsti in fase di realizzazione sono attribuibili all'utilizzo della risorsa idrica nelle attività di cantiere. Gli scarsi emungimenti necessari verranno effettuati in prevalenza dal fiume Pescara e si stima siano bassi e relativi solo alla durata del cantiere. Dal punto di vista della possibile alterazione qualitativa della risorsa, i relativi impatti sono già stati considerati in relazione all'ambiente idrico. In ogni caso non se ne prevedono di ulteriori anche in relazione alle misure di mitigazione già previste. Gli impatti sono ritenuti trascurabili a motivo dell'entità dei prelievi e della loro temporaneità.

Impatti in fase di esercizio gli interventi previsti non hanno impatti su questa componente in quanto, non modificano la portata disponibile per gli utilizzi, anche futuri, della risorsa

Produzione di rifiuti. Gli impatti massimi in fase di cantiere sono da ritenersi negativi trascurabili, temporanei, mitigati dal fatto che, per quel che concerne le terre e rocce da scavo, verranno massimizzati i riutilizzi dei materiali provenienti dagli scavi stessi. Il cantiere contribuirà con impatto ritenuto trascurabile.

Le operazioni di bonifica, per contro, contribuiranno con un impatto positivo ritenuto rilevante, a motivo della rimozione di rifiuti, anche speciali, abbandonati senza controllo nell'area in esame.

Gli unici impatti negativi ipotizzabili in fase di esercizio, sono afferibili essenzialmente alla possibile entrata nel corpo cassa di ogni bacino di laminazione di eventuali rifiuti flottanti, portati dalle acque del fiume Pescara durante gli eventi di piena, in concomitanza con il funzionamento del sistema di bacini stesso. Tale situazione è simile a quello che si verifica allo stato attuale laddove vengono depositi, in modo estensivo ed incontrollato, vari materiali in sospensione sulla vegetazione ripariale e sulle sponde del fiume. L'apporto di tali materiali sui terreni interni alle casse sarà in ogni caso inferiore a quello relativo alla situazione odierna sia a motivo della minor frequenza di allagamento sia a motivo dell'azione di filtro operato dagli sfioratori (unico punto di entrata). Il beneficio offerto è certamente positivo, anche se l'impatto è stato prudenzialmente ritenuto trascurabile.

Non si prevede inoltre alcun significativo effetto di blocco degli stessi rifiuti ad opera delle traverse di regolazione, stante le loro caratteristiche progettuali.

Uso di energia. Le azioni di cantiere produrranno consumi energetici i cui impatti sono ritenuti negativi medi, temporanei e non mitigabili, dato il numero di automezzi prevedibilmente utilizzati e a motivo che saranno impiegate prevalentemente risorse non rinnovabili. In fase di esercizio a seguito del funzionamento delle opere stesse non sono ipotizzabili impatti negativi sulla disponibilità di energia producibile a valle delle opere dato che non vengono alterati i deflussi minimi sull'asta fluviale; non sono inoltre presenti utilizzi idroelettrici a valle delle casce stesse.

Georisorsa. In fase di realizzazione delle opere si prevedono gli unici impatti del progetto, ritenuti negativi trascurabili permanenti per il ricorso, per le quantità riportate in precedenza, risorse non rinnovabili e che complessivamente pesano sul sistema di cave provinciale. Non si prevedono impatti in fase di esercizio.


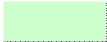




5.2 Impatti previsti nelle soluzioni alternative

Con riferimento a quanto previsto dalla normativa vigente la soluzione progettuale adottata è stata scelta anche in relazione al confronto ad alternative progettuali ed in particolare alla opzione di non intervento, denominata Alternativa 0 ed alle soluzioni denominate, rispettivamente, Alternativa 1, Alternativa 2 ed Alternativa 3, i cui contenuti sono stati in precedenza descritti.

La seguente Tabella 5.IV riporta il confronto tra impatti positivi e negativi presumibili, in relazione alla soluzione progettuale prescelta.

Tabella 5.IV – Confronto tra le alternative di progetto.

<i>Alternativa</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Impatti positivi</i>	<i>Impatti negativi</i>
Alternativa 0	Nessun intervento	Nessuna modifica dell'assetto attuale dell'ambiente-	Permanere delle situazioni a rischio idraulico a valle Potenziale aggravio del rischio idraulico a causa di interventi puntuali e non coordinati.
Alternativa 1	Opere di difesa passiva	-	Interventi localizzati e localmente impattanti (arginature, ecc..) Nessuna riduzione del colmo di piena Limitazione dell'ambito fluviale
Alternativa 2	Diversa ubicazione del sistema di bacini	-	Maggiori costi Minore efficienza idraulica Maggiori dimensioni del bacino (assogettato a Regolamento Dighe) Maggiori dimensioni delle opere di regolazione Maggiori impatti sugli ecosistemi e paesaggio Imposizione di aree a "soggezione" idraulica
Alternativa3	Diversa tipologia di cassa	Minore costo (poco inferiore)	Maggiori dimensioni delle opere di regolazione e di derivazione Maggiori impatti derivanti dalla realizzazione delle opere Minore efficienza idraulica

<i>Impatto</i>	<i>Negativo</i>	<i>Positivo</i>
<i>Trascurabile</i>		
<i>Media</i>		
<i>Rilevante</i>		

In genere quindi si può affermare che la soluzione progettuale prescelta risulta preferibile in relazione agli obiettivi di diminuzione del rischio idraulico.

6. MISURE PREVISTE PER MITIGARE O COMPENSARE GLI EFFETTI NEGATIVI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

6.1 Mitigazioni

Gli interventi di mitigazione consistono nella scelta di una tecnica realizzativa o di una soluzione progettuale in grado di ridurre l'impatto di un'attività cantieristica o della presenza delle opere una volta realizzate. Si riassumono di seguito le misure di mitigazione già riportate in relazione ad ogni impatto previsto.

<i>Componente</i>	<i>Fattore ambientale</i>	<i>Mitigazione</i>
Atmosfera	Qualità dell'aria	<p>Ricorso a mezzi d'opera dotati delle opportune tecnologie di limitazione alla fonte delle emissioni: su questi dovrà essere operato un costante controllo dell'efficienza di tali sistemi</p> <p>Bagnatura dei cumuli di materiale inerte per limitare il sollevamento delle polveri</p> <p>Lavaggio dei pneumatici all'uscita delle aree di cantiere</p> <p>Bagnatura costante di tutte le strade di cantiere</p> <p>Adozione di teloni di copertura di tutti i camion adibiti al trasporto di materiali da scavo e di inerti;</p> <p>Imposizione del lungo limite di velocità pari a 30 km/h lungo la viabilità di accesso e all'interno del cantiere, per limitare la generazione di polveri.</p>
	Rumore e vibrazioni	<p>Adozione di un programma dei lavori atto a ridurre/limitare gli interventi maggiormente rumorosi durante le fasce orarie diurne più critiche;</p> <p>Utilizzo di macchine operatrici specificatamente garantite sui limiti di potenza sonora emessa e omologati secondo le direttive UE; all'interno del cantiere, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive UE in materia di emissioni acustiche delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana;</p> <p>Esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad esempio, demolizioni, scavi) e impiego di macchinari rumorosi verranno svolte di norma, dalle ore 9 alle ore 12 e dalle ore 15 alle ore 18;</p> <p>Impiego di macchinari dotati di idonei silenziatori e carterature.</p>
Acque superficiali	Qualità delle acque	<p>Preventiva e corretta manutenzione dei mezzi d'opera impiegati nel cantiere.</p> <p>Stoccaggio dei lubrificanti e degli oli esausti in appositi contenitori dotati di vasche di contenimento, ubicate su apposite superfici pavimentate e dotate di adeguati sistemi di raccolta dei liquidi eventualmente sversati.</p> <p>Stoccaggio dei materiali cementizi in aree controllate.</p> <p>Esecuzione delle manutenzioni, dei rifornimenti, dei rabbocchi, dei lavaggi delle attrezzature e macchinari su apposite aree pavimentate e coperte, con analogo sistema di raccolta dei liquidi di cui ai punti precedenti.</p> <p>Corretta regimazione delle acque di cantiere e, nello specifico, nelle aree pavimentate di preparazione dei conglomerati e di stoccaggio dei materiali, che preveda adeguati punti di raccolta e separazione dei liquidi inquinanti.</p> <p>Utilizzo di conglomerati cementizi privi di fanghi bentonitici nelle tecnologie di jet-grouting.</p> <p>Limitazione massima dell'area di cantiere lungo l'alveo del fiume Pescara riferita al solo ingombro delle opere da realizzare.</p> <p>Parzializzazione della sezione limitata al minimo in funzione delle lavorazioni previste.</p>

<i>Componente</i>	<i>Fattore ambientale</i>	<i>Mitigazione</i>
		<p>Interruzione dei lavori in alveo ogni 4 ore per un ora, per il ripristino di condizioni normali di torbidità.</p> <p>Esecuzione dei getti in condizioni di asciutta; la deviazione del corso d'acqua dalla zona di getto dovrà durare almeno fino alla sua maturazione.</p>
Acque sotterranee	Qualità delle acque	Trattamento delle acque di cantiere secondo quanto previsto per le acque superficiali.
Suolo e sottosuolo	Pedologia	<p>Verrà effettuata la bonifica dei punti di discarica incontrollata di rifiuti.</p> <p>Verranno effettuati campionamenti continui sul materiale scavato al fine di verificare la presenza di sostanze inquinanti. Dovrà essere previsto in sede di progetto esecutivo un apposito piano di campionamento ed analisi dei terreni.</p>
Fauna	Avifauna	<p>Gli interventi di taglio della vegetazione non dovranno essere effettuati durante il principale periodo di nidificazione delle specie avifaunistiche, che va da marzo a giugno.</p> <p>Le operazioni di scavo e di realizzazione dei rilevati arginali non dovranno interessare contemporaneamente tutta l'area del corpo di cassa ma procedere a zone circoscritte, al fine di ridurre il più possibile il periodo di disturbo sia all'avifauna che frequenta le aree ripariali del fiume Pescara sia alle specie, come l'Averla piccola (<i>Lanius collurio</i>) e Calandra (<i>Melanocorypha calandra</i>), strettamente legata alle aree agricole.</p>
	Fauna ittica	<p>limitazione massima dell'area di cantiere lungo l'alveo del fiume Pescara riferita al solo ingombro delle opere da realizzare.</p> <p>Parzializzazione della sezione limitata al minimo in funzione delle lavorazioni previste.</p> <p>Favorire la deposizione di sedimento a valle del pennello stesso creando delle aree a profondità limitate.</p> <p>Interruzione dei lavori in alveo ogni 4 ore per un ora, per il ripristino di condizioni normali di torbidità.</p> <p>Esecuzione dei getti in condizioni di asciutta; la deviazione del corso d'acqua dalla zona di getto dovrà durare almeno fino alla sua maturazione.</p> <p>Gli interventi che interessano l'alveo non dovranno essere effettuati durante il principale periodo di nidificazione (aprile-giugno) delle specie presenti.</p>
	Ecosistemi	Il progetto prevede la realizzazione di pennelli con la funzione di incrementare la difesa della sponda dall'erosione, allontanando la corrente dalla sponda e nel contempo di favorire la deposizione di sedimento a valle del pennello stesso creando delle aree a profondità limitate favorendo così il ripristino della vegetazione acquatica e palustre e quindi le condizioni adatte per le specie animali che frequentano l'ambiente acquatico ripario (prevalentemente uccelli e anfibi).
Paesaggio	Elementi del paesaggio	<p>Le soglie di stabilizzazione sono del tipo a massi, da realizzarsi mediante immersione di rocce di grosse dimensioni in una base di calcestruzzo, stabilmente ancorate alle staffe di armatura. Sono state progettate con quota sfiorante di poco superiore all'attuale livelletta di fondo ed il salto idraulico prodotto risulterà molto limitato. Ne risulta che, la struttura risulterà quasi completamente immersa nel terreno e quasi trasparente sia alla dinamica fluviale sia all'osservatore.</p> <p>Viene ripristinata, laddove interrotta, la continuità della fascia boscata ripariale, quale elemento connotante il paesaggio relativo al corridoio fluviale.</p> <p>Viene estesa la superficie boscata aumentando il grado di naturalità percepita dall'osservatore.</p> <p>L'utilizzo di difese di sponda di minor impatto quali i pennelli, rispetto ad altre quali la scogliera, permette un minor impatto visivo dell'intervento; a ciò contribuisce positivamente anche l'impianto di vegetazione sul coronamento che estende la quinta vegetata sugli stessi.</p>

<i>Componente</i>	<i>Fattore ambientale</i>	<i>Mitigazione</i>
	Beni archeologici ed architettonici	Adozione delle eventuali misure di mitigazione indicate dalla competente Soprintendenza.
Assetto socioeconomico	Uso del suolo	Ripristino delle condizioni di iniziali di uso del territorio (possibilità di coltivazione delle aree interne alle casse)
	Sistema infrastrutturale	Utilizzo di viabilità locale per gli accessi al cantiere.
	Georisorsa	Riutilizzo del materiale di risulta degli scavi per la realizzazione delle opere.
	Produzione di rifiuti	<p>Il materiale di rifiuto derivante dalle attività di cantiere (imballaggi, confezionamenti, materiale di scarto di vario genere), sarà:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ridotto nei quantitativi prodotti, con attenzione agli sprechi e al maggior riutilizzo possibile nell'ambito delle attività; • non bruciato o interrato in cantiere; • opportunamente separato dalle imprese esecutrici, secondo i codici CER, mediante raccolta selettiva da effettuarsi direttamente in cantiere, predisponendo contenitori separati e aree di raccolta differenti; • controllato per evitare di miscelare categorie diverse di rifiuti pericolosi, ovvero rifiuti pericolosi con rifiuti non pericolosi; • sottoposto a gestione anche documentale secondo le modalità previste dalla normativa vigente.

6.2 Compensazioni

Gli interventi di compensazione consistono in realizzazioni aventi lo scopo di ripagare i danni ambientali eventualmente subiti dal territorio. Si riassumono di seguito le misure già riportate in relazione ad ogni impatto previsto.

<i>Componente</i>	<i>Fattore</i>	<i>Mitigazione</i>
Ecosistemi	-	Interventi di riqualificazione ambientale per circa 12.7 ha
Assetto socioeconomico	Proprietà dei terreni	Corresponsione di opportune indennità di esproprio e di servitù

6.3 Misure previste per il monitoraggio

Allo scopo di monitorare lo stato ambientale dei luoghi successivamente alla realizzazione delle opere:

- dopo la posa delle specie vegetali dovranno essere eseguiti monitoraggi periodici volti ad individuare la tendenza evolutiva delle nuove associazioni vegetali. A seguito di questa fase, potranno essere effettuati interventi correttivi quali l'eliminazione di specie invasive indesiderate;
- dovranno essere monitorati eventuali apporti di inquinanti nell'ambito delle casse a seguito del loro allagamento; in particolare dovranno essere previsti prelievi di campioni di sedimento depositato con analisi di laboratorio volte a escludere l'eventuale presenza di sostanze inquinanti.

6.4 Prescrizioni

6.4.1 Criteria per l'utilizzo delle aree interne alle casse

Le aree interne alle casse potranno essere utilizzate per le normali attività agricole. Dovrà essere redatto un apposito protocollo di utilizzo, da redigersi a cura dell'Ente gestore, che riguardi:

- la regolazione circa l'utilizzo di concimazioni, soprattutto di tipo liquido;
- il divieto di abbandono incontrollato di materiale di qualsiasi tipo, comprese le attrezzature ed i macchinari agricoli.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ARTA, (2005): *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Abruzzo*.

ARSSA, (2006): *Suoli e Paesaggi d'Abruzzo*. Carta dei Suoli della Regione Abruzzo scala 1:250.000.

BOITANI L., CORSI F., FALCUCCI A., MAIORANO L., MARZETTI I., MASI M., MONTEMAGGIORI A., OTTAVIANI D., REGGIANI G., RONDININI C. (2002): *Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani*. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata.

BUCHWALD R., (1994): *Vegetazione e odonotofauna negli ambienti acquatici dell'Italia centrale*. Braun-Blanquetia, v.11.

CECCO M. & ANDRISANO T., (2006): *La biodiversità vegetale nelle aree protette in Abruzzo: studi ed esperienze a confronto*. ENTE PARCO NAZIONALE MAJELLA, 267 p.

CLEMENTI A., (2002): *Interpretazioni di paesaggio*. Convenzione Europea e Innovazione di metodo. Meltemi Editore,

COMMISSARIO DELEGATO, (2007): *Servizi Professionali di supporto per la definizione e successiva implementazione tecnica del programma degli interventi urgenti di cui all'OPCM 3504 del 09.03.2006 - Piano d'Azione Esecutivo*. RTI BETA Studio srl, HR Wallingford, Ing. Luciano Galli.

COMUNE DI CHIETI, (1970): *Piano Regolatore Generale*.

COMUNE DI CEPAGATTI, (2006): *Piano Regolatore Generale*. Variante adottata con deliberazione del Consiglio Comunale n.56 in data 26/10/2006.

COMUNE DI ROSCIANO, (2005): *Piano Regolatore Generale*. "Revisione 2003", approvata dal Consiglio Comunale n.31 del 29/09/2005

COMUNE DI MANOPPELLO, (2006): *Piano Regolatore Generale*. Variante per il completamento dell'Interporto della Val Pescara, adottata con delibera del C.C. n.17 del 12/04/2006.

CONTI F., 1998 – *An annotated checklist of the flora of the Abruzzo*. Bocconea, 10: 1-273.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997. *Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia*. Associazione Italiana per il W.W.F., Società Botanica Italiana, Camerino.

CORBETTA F., PIRONE G., 1988 (1986-87). *I fiumi d'Abruzzo: aspetti della vegetazione*. Boll. Mus. St. Nat. Lunigiana 6-7: 95-98.

DESIDERIO G., NANNI T., RUSI S. (2001): *La pianura alluvionale del fiume Pescara: idrogeologia e vulnerabilità dell'acquifero*. Mem, Soc. Geol. It. , 56, pp. 197-211.

DI TIZIO L., PELLEGRINI M., DI FRANCESCO N. & CARAFA M. (Eds.) (2008): *Atlante dei rettili d'Abruzzo*. Ianieri editore, 208 pp.

FERRI V, DI TIZIO L & PELLEGRINI M, (2007): *Atlante degli anfibi d'Abruzzo*. Ianieri editore, 200 pp.

MANZI A., 1988. *Relitto di bosco ripariale lungo il corso planiziare del fiume Sangro (Italia Centrale)*. Doc. Phytosoc. n.s. 11: 561-571.

MANZI A., 1992. *I boschi ripariali lungo il fiume Osento (Abruzzo- Italia centrale)*. Doc. Phytosoc. n.s. 14: 115-121.

MANZI A., PELLEGRINI MR., 1994. *Le cenosi forestali a farnia (Quercus robur L.) nella provincia di Chieti: aspetti storici, floristici, vegetazionali e salvaguardia*. Studi Ric. Sist. Aree Prot. WWF It., 2: 7-22.

MARIOTTI M. G., 1998. *Flora e vegetazione*. In: Bioindicatori ambientali, a cura di F. Sartori, Fondazione Lombardia per l'Ambiente.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E TUTELA DEL TERRITORIO 2005. *Checklist e distribuzione della fauna Italiana*.

PEDROTTI F., 1970. *Un relitto di bosco planiziare a Quercus robur e Fraxinus angustifolia lungo il Fiume Sinello in Abruzzo*. Camerino Tip. Succ. Savini-Mercuri: 1-23.

PELLEGRINI M. & PACE A., (1986): *Fauna d'Abruzzo*. Assessorato Urbanistica e Beni Ambientali, Ufficio Parchi e Riserve Natura.

PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, vol.1,2,3. Edagricole, Bologna.

PIRONE G., 1981. *Osservazioni preliminari sulla vegetazione legnosa ripariale del fiume Pescara (Abruzzo)*. Not. Fitosoc., 17: 45-54.

PIRONE G., 1991. *Flora e vegetazione del fiume Saline (Abruzzo)*. Micologia e Vegetazione Mediterranea, 6 (1): 45-76.

PIRONE G., 2000. *La vegetazione ripariale nei versanti nord-orientali del Gran Sasso d'Italia e dei Monti della Laga (Abruzzo, Italia)*. Fitosociologia, 37 (2). 65-86.

PIRONE G., FRATTAROLI A.R., CORBETTA F., 1997a - *Vegetazione, cartografia vegetazionale e lineamenti floristici della Riserva Naturale Regionale "Sorgenti del Pescara"*. Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università dell'Aquila. Amministrazione Comunale di Popoli, pp. 1-79.

PIRONE G., FRATTAROLI A.R., 1998. *Compendio sulle conoscenze della vegetazione delle zone umide dulciacquicole in Abruzzo*. Atti Sem. Le Nuove Sorgenti (Pescasseroli 29-30/3/1996). Collana Studi per la Conservazione della Natura del Parco Nazionale d'Abruzzo, Pro Natura Abruzzo - Parco Nazionale d'Abruzzo 27: 37-62. Roma.

PIRONE G. e TAMMARO F., 2008. *La biodiversità vegetale in Abruzzo e il suo stato di conservazione*. In Aree protette d'Abruzzo – contributi alla conoscenza naturalistica ed ambientale. Carsa Ed., Pescara. 77-103-106.

PIRONE G., CIASCETTI G., FRATTAROLI A.R. & CORBETTA F., 2003. *La vegetazione della Riserva Naturale Regionale "Lago di Serranella" (Abruzzo-Italia)*. Fitosociologia.

PROVINCIA DI CHIETI, (2002): *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente*.

PROVINCIA DI CHIETI, (2002): *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale*.

PROVINCIA DI PESCARA, (1998): *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale*.

PROVINCIA DI PESCARA, (2003): *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente*.

PROVINCIA DI PESCARA, (2004): *Carta archeologica delle provincia di Pescara*, Media Edizioni.

PROVINCIA DI PESCARA, (2007): *Carta Ittica della Provincia di Pescara*.

REGIONE ABRUZZO, (2008). *Piano di Tutela della Acque* (versione incompleta e non collaudata).

REGIONE ABRUZZO, (2008): *Piano Stralcio Difesa Alluvioni*. Approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale e dal Consiglio Regionale con deliberazione del 29.01.2008, n. 94/5.

SANTONE P., (1994): *Uccelli d'Abruzzo: nidificanti nelle zone umide*. Regione Abruzzo, Servizio Sport, Tempo Libero, Caccia e Pesca, Pescara, 159 p.

SANTONE P., (1995): *Uccelli d'Abruzzo: nidificanti in pianura e collina*. Regione Abruzzo, Servizio Sport, Tempo Libero, Caccia e Pesca, Pescara, 158 p.

TAMMARO F., 1998. *Il paesaggio vegetale dell'Abruzzo*. Cogecstre Edizioni, pp 489-493.

TEMPESTA T., (2006): *Il valore del paesaggio rurale*. In "Percezione e valore del paesaggio", 288 p.

Principali Siti Consultati:

http://www.regione.abruzzo.it/portale	http://www.archeoabruzzo.beniculturali.it/
http://www.pcn.minambiente.it	http://www.comune.cepagatti.pe.it/
http://mapserver3.ldpassociati.it/pescara/PTCP	http://151.1.141.125/sitap/index.html
http://www.provincia.chieti.it	http://annuario.apat.it/
http://www.provincia.pescara.it/	http://www.artaabruzzo.it/
www.basae.beniculturali.it/	http://www.trail.abruzzo.it
www.beniarcheologiciabruzzo.it/	http://bandillpp.regione.abruzzo.it/
http://cartanet.regione.abruzzo.it/	http://www.mais.sinanet.apat.it/
http://www.arssa.abruzzo.it/	ftp://ftp.scn.minambiente.it/Cartografie/Natura2000/
http://www.gisbau.uniroma1.it/ren_webgis/it/	

APPENDICE A PROGETTO DELL'OPERA

