

CASSA DI ESPANSIONE DEL TORRENTE BAGANZA NEI COMUNI DI FELINO, SALA BAGANZA, COLLECCHIO E PARMA (PR-E-1047)

PROGETTO DEFINITIVO

A	10/2016	Prima emissione	AR	GN	DC
INDICE	DATA	MODIFICHE	DISEGN.	CONTR.	APPROV.

SINTESI IN LINGUAGGIO NON TECNICO SINTESI IN LINGUAGGIO NON TECNICO

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

MANDATARIA
PROGETTAZIONE GENERALE ED IDRAULICA

MAJONE&PARTNERS
ENGINEERING

Prof. Ing. Ugo Majone
Dott. Ing. Denis Cerlini
Dott. Ing. Marco Belicchi
Dott. Ing. Nicola Pessarelli
Dott. Ing. Michele Ferrari
Dott. Ing. Gaetano Di Franca

MANDANTE
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

AMBITER S.r.l.
società di ingegneria ambientale

Dott. Geol. Giorgio Neri
Dott. Amb. Gabriele Virgili
Dott. Amb. Alessio Ravera
Dott. Amb. Ecol. Adelia Sabatino
Dott. Nat. Silvia Del Fiore
Dott. Arch. Daniela Pisciotto
Dott. Leg. Rossana Valentini

MANDANTE
ASPETTI GEOLOGICI ED IDROGEOLOGICI

EG
ENGINEERING GEOLOGY

Prof. Geol. Giovanni Paolo Beretta
Dott. Geol. Maurizio Nespoli
Dott. Geol. Monica Avanzini
Dott. Geol. Anna Cantoni
Dott. Marta Maiocchi

MANDANTE
ANALISI DELL'ASTA FLUVIALE

Studio Prof. Ing.
Alberto Bizzarri

Prof. Ing. Alberto Bizzarri

MANDANTE
ASPETTI STRUTTURALI

Ing. Claudio Marcello S.r.l.
Dott. Ing. Carlo Claudio Marcello

MANDANTE
ASPETTI GEOTECNICI

colleselli & p.
INGEGNERIA GEOTECNICA
Prof. Ing. Francesco Colleselli

PER IL R.T.P.:

Dott. Ing. Denis Cerlini

(documento firmato digitalmente)

IL R.U.P.:

Dott. Ing. Mirella Vergnani

(documento firmato digitalmente)

CONSULENTI:

MODELLAZIONE FISICA E NUMERICA

DICATeA - Università degli studi di Parma
(Prof. Ing. Paolo Mignosa)

ASPETTI ARCHEOLOGICI

AR/S Archeosistemi società Cooperativa
(Archeologa Lorenza Bronzoni)

CODICE ELABORATO:

B	A	G	2	1	7	S	N	T	R	R	E	0	1	A	
ID (1)		CAP. (2)		TIPO (3)		DOC. (4)		PROGR. (5-6)		REV. (7)		SCALA			

OTTOBRE
2016

IL RESPONSABILE DELL'ATTIVITÀ SPECIALISTICA:

Dott. Geol. Giorgio Neri

(documento firmato digitalmente)

INDICE

0. PREMESSA.....	3
1. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA	7
2. SINTESI QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE (ELABORATO COD. BAG2_16SIA_R_RE_01_A).....	8
2.1 ANALISI A CRITERI MULTIPLI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE DAL PROGETTO DEFINITIVO	8
2.2 Descrizione delle alternative progettuali valutate	9
2.3 Individuazione degli indicatori di valutazione	13
2.4 Analisi dell'incertezza e della sensibilità dei risultati ottenuti.....	14
2.5 Analisi dell'incertezza e della sensibilità dei risultati ottenuti.....	2
2.6 DESCRIZIONE SINTETICA DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE ADOTTATA	8
3. SINTESI QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO (ELABORATO COD. BAG2_16SIA_R_RE_02_A) ...	19
4. SINTESI QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE (ELABORATO CODICE BAG2_16SIA_R_RE_03_A).....	37
4.1 Atmosfera e clima	37
4.2 Acque superficiali.....	44
4.3 Acque sotterranee.....	64
4.4 Geologia	66
4.5 Idrogeologia	73
4.6 Geomorfologia	83
4.7 Qualità morfologica del T. Baganza	90
4.8 Sismicità	98
4.9 Aspetti vegetazionali e floristici	101
4.10 Aspetti faunistici	103
4.11 Paesaggio e patrimonio storico culturale	110
4.12 benessere dell'uomo e rischi di incidente	116
4.13 Sistema insediativo e infrastrutturale, condizioni socio-economiche e beni materiali	117
5. SINTESI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE (ELABORATO CODICE BAG2_16SIA_R_RE_04_A)	119
5.1 Metodologia adottata	119
5.2 riepilogo dei punteggi e dei giudizi di impatto	122
5.3 Misure di mitigazione	126
5.4 CONCLUSIONI	183

ALLEGATI GRAFICI – Codice Elaborato: BAG2_17SNT_R_SC_01_A

Tavola 1 – Inquadramento territoriale
 Planimetria, scala 1:10.000

Tavola 2 – Planimetria di progetto
 Planimetria, scala 1:7.000

Tavola 3 – Sicurezza e cantierizzazione. Planimetria della fase esecutiva (Fasi 1-4)
 Planimetria, scala 1:15.000

- Tavola 4 – Sicurezza e cantierizzazione. Planimetria della fase esecutiva (Fasi 5-8)
Planimetria, scala 1:15.000
- Tavola 5 – Sicurezza e cantierizzazione. Planimetria della fase esecutiva (Fasi 9-12)
Planimetria, scala 1:15.000
- Tavola 6 – Viabilità di servizio in fase di cantierizzazione dell'opera
Planimetria, scala 1:15.000
- Tavola 7 – Opere di inserimento ambientale
Planimetria, scala 1:7.000
- Tavola 8 – Stralcio Atlante Fasce Fluviali Variante PAI (Tavola 4 Dicembre 2014)
Planimetria, scala 1:5.000
- Tavola 9 – Stralcio Piano Gestione del Rischio Alluvioni "Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti"
Planimetria, scala 1:42.000
- Tavola 10 – Stralcio Piano Gestione del Rischio Alluvioni "Mappa del rischio pericolosità"
Planimetria, scala 1:42.000
- Tavola 11 – Stralcio Tavola C.1.6 PTCP - "Tutela ambientale, paesistica e storico-culturale"
Planimetria, scala 1:10.000
- Tavola 12 – Stralcio Tavola C.6.1 PTCP "Ambiti rurali"
Planimetria, scala 1:7.000
- Tavola 13 – Stralcio Tavola C.9.1 PTCP "Armatura urbana - e ambiti di integrazione funzionale"
Planimetria, scala 1:10.000
- Tavola 14 – Stralcio Tavola All. 4 PTCP Tav. 6d - "Approfondimento in materia di tutela delle acque"
Planimetria, scala 1:10.000

0. PREMESSA

Con Det. n. 749 del 13.07.2016, l'AIPO - Agenzia interregionale per il fiume Po, ha reso efficace l'aggiudicazione della progettazione definitiva relativa ai *Lavori di realizzazione della Cassa di espansione del torrente Baganza nei comuni di Felino, Sala Baganza, Collecchio e Parma (PR-E-1047)* allo scrivente R.T.P. Majone & Partners S.r.l. – Ambiter S.r.l. – Studio Prof. Ing. Alberto Bizzarri – Studio Colleselli & Partners – EG Engineering Geology di G.P. Beretta e Associati – Ing. Claudio Marcello S.r.l. (di seguito RTP).

Il progetto preliminare (marzo 2015), trasmesso dall'AIPO a Regione e Autorità di Bacino del fiume Po, è stato validato ed inserito da questi ultimi, nel luglio 2015, tra le istanze di finanziamento per interventi di mitigazione del rischio idrogeologico proposte dalla Regione Emilia - Romagna, mediante la validazione delle schede istruttorie inserite nella piattaforma telematica ReNDIS-web, dando atto che l'intervento è coerente con gli atti di pianificazione territoriale e tra gli interventi prioritariamente individuati attraverso gli strumenti di analisi del rischio.

Con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 15 settembre 2015 è stato approvato il “Piano stralcio per le aree metropolitane e le aree urbane con alto livello di popolazione esposta al rischio di alluvioni”, nel quale l'intervento in questione è stato inserito in tabella D¹ allegata all'atto, con la previsione di un finanziamento di 55.000.000,00 Euro, come da previsione del progetto preliminare.

Al fine di individuare, nei tempi ristretti assegnati per la progettazione, soluzioni condivise che perseguissero obiettivi a scala sovracomunale (di bacino) nel rispetto delle esigenze locali, è stato avviato un percorso progettuale in grado di definire le migliori opzioni d'intervento attraverso una progettazione integrata e multidisciplinare, che analizzasse *ex ante* in modo coordinato le esigenze tecniche, le esigenze territoriali e le esigenze ambientali e che consentisse un confronto costruttivo con le Amministrazioni coinvolte e con i portatori di interesse e più in generale con la cittadinanza attiva.

Tale percorso di partecipazione con i diversi *stakeholders*, avviato da AIPO nell'autunno 2015 e conclusosi nel Novembre dello stesso anno, ha così permesso d'individuare gli elementi migliorativi da utilizzare nello sviluppo della progettazione definitiva della Cassa d'espansione sul Torrente Baganza. In particolare, è emersa da diversi soggetti la necessità di sviluppare la progettazione della cassa di laminazione con una visione complessiva di bacino Parma - Baganza che permettesse, oltre alla realizzazione dell'invaso, l'individuazione delle azioni complementari da attuare lungo le aste di Parma e Baganza al fine della riduzione e mitigazione del rischio residuale.

¹ Nella tabella D sono indicati gli interventi di mitigazione del rischio alluvionale che presentano un livello di progettazione preliminare e per i quali è necessario raggiungere tempestivamente un livello di progettazione definitivo od esecutivo al fine di consentire l'utilizzo immediato delle risorse che si renderanno disponibili

Nel progetto definitivo è pertanto contenuta, oltre al progetto dell'opera in senso stretto, anche una prima complessiva risposta alle suddette richieste, mediante un'analisi idraulica e geomorfologica a livello d'asta fluviale nel tratto di Torrente Baganza compreso tra Calestano e la confluenza con il T. Parma, ed una diagnosi sulle arginature esistenti, eseguita per tratti omogenei, nel tratto d'alveo del T. Parma a valle della città sino alla confluenza con il Fiume Po.

Il progetto definitivo è stato predisposto in conformità con l'art. 23 c.7 del D. Lgs. 50/2016 nonché, in applicazione dell'art. 216, c.4 dello stesso, con gli artt. 24÷32 del D.P.R. 207/2010 e ss.mm.ii., ed individua compiutamente i lavori da realizzare nel rispetto dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante nell'ambito del progetto preliminare e delle successive fasi di partecipazione sopra accennate e nel rispetto, laddove possibile e/o pertinente, delle *"Linee guida per le attività di programmazione e progettazione degli interventi per il contrasto del rischio idrogeologico (versione 2.0 del settembre 2016 - #italiasicura)"*.

Nel presente elaborato, denominato "Sintesi in linguaggio non tecnico", è riportata una sintesi degli elaborati di seguito elencati, in cui viene descritta sinteticamente la conformità del progetto alle norme ambientali ed agli strumenti di pianificazione territoriale, sono illustrate le principali caratteristiche del progetto, gli impatti generati dalla sua realizzazione, gli interventi di mitigazione e le attività di monitoraggio previste.

Lo Studio di Impatto Ambientale è organizzato secondo la seguente struttura metodologica:

1. Quadro di Riferimento Progettuale (Elaborato cod. BAG2_16SIA_R_RE_01_A): fornisce una sintesi delle scelte progettuali, tecniche ed economiche dell'opera proposta, al fine di documentare la natura dei servizi offerti, il valore qualitativo e quantitativo delle risposte alle domande attese, la qualità delle scelte tecniche adottate in relazioni alle prevedibili modificazioni indotte dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente, sia durante la fase di cantiere che di esercizio; per ulteriori approfondimenti si rimanda alla documentazione del Progetto;
2. Quadro di Riferimento Programmatico (Elaborato cod. BAG2_16SIA_R_RE_02_A): fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale; questo elaborato ha lo scopo di verificare la congruità dell'opera progettata con gli strumenti di pianificazione territoriale regionali, provinciali, comunali e di settore, oltre che con la vigente normativa internazionale, nazionale e regionale che regola la tipologia di opera in progetto e la materia ambientale;
3. Quadro di Riferimento Ambientale (Elaborato cod. BAG2_16SIA_R_RE_03_A): descrive lo stato di fatto delle componenti ambientali considerate allo scopo di:
 - definire l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente sia indirettamente, per i quali possano sussistere effetti significativi sulla loro qualità;

- descrivere i sistemi ambientali interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- individuare le aree, le componenti ed i fattori ambientali e le relazioni tra essi esistenti, che manifestano un carattere di eventuale criticità;
- documentare gli usi plurimi previsti delle risorse;
- documentare i livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;

4. Valutazione degli impatti ambientali del progetto (BAG2_16SIA_R_RE_04): stima gli effetti generati dal progetto in relazione ai seguenti aspetti:

- descrive e valuta gli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera in fase di cantiere e di esercizio/manutenzione; in particolare, in relazione alle caratteristiche proprie dell'opera in progetto ed alle peculiarità del territorio interessato così come definite nel Quadro di riferimento ambientale, l'elaborato stima qualitativamente e quantitativamente gli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale, nonché le interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali, anche in relazione ai rapporti esistenti tra essi;
- descrive le misure di mitigazione/compensazione finalizzate ad escludere, minimizzare o comunque a limitare gli impatti negativi attesi, per ciascuna delle fasi di lavorazione dell'opera (cantiere, esercizio, dismissione).

Per agevolare la lettura del documento, insieme alla Relazione sopra citata, sono inoltre forniti i seguenti **elaborati di approfondimento**:

- **“Valutazione degli impatti e misure di mitigazione – Allegati grafici”** (Elaborato BAG2_16SIA_R_SC_04_A), nel quale sono riportati gli elaborati grafici fuori testo;
- **“Valutazione degli impatti – Indagini e valutazioni specialistiche”** (Elaborato BAG2_16SIA_R_RE_05_A), nel quale sono riportati tutti gli approfondimenti e le analisi di dettaglio sviluppate in merito ad aspetti specifici:
 - Analisi ecologiche:
 - Vegetazione, habitat di interesse comunitario e flora antropogena,
 - *Loop Analysis*;
 - Qualità chimico - fisica e biologica delle acque del tratto fluviale interessato dall'opera:

- Composizione ittiologica,
- Indice LIM - LIMeco,
- Indice STAR_ICMi,
- Indice IFF.

Per ulteriori approfondimenti in merito agli aspetti trattati di seguito si rimanda alla consultazione degli specifici elaborati dello Studio di Impatto Ambientale e del Progetto Definitivo sottoposto a valutazione.

1. LOCALIZZAZIONE DELL'AREA

L'area che sarà interessata dalla realizzazione dell'opera in progetto è localizzata in Provincia di Parma nel territorio dei seguenti Comuni: Parma, Collecchio, Felino e Sala Baganza.

Secondo quanto riportato nel repertorio cartografico provinciale l'area è compresa negli elaborati della cartografia regionale di base indicati nella tabella seguente; l'inquadramento territoriale dell'area di intervento è riportato nella Tavola 1, fornita con gli Allegati grafici alla presente Relazione (codice elaborato BAG2_17SNT_R_SC_01_A).

I centri abitati più vicini sono:

- Sala Baganza, a sud-ovest dell'area di progetto;
- Casale di Felino (Comune di Felino), a sud-est dell'area di progetto;
- Carignano (Comune di Parma), a est dell'area di progetto.

Tabella 1.1.1 – Localizzazione dell'area secondo la cartografia regionale di base (fonte: repertorio cartografico provinciale).

Carta topografica scala 1:50.000	Carta topografica scala 1:25.000	Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000	Carta Tecnica Regionale scala 1:5.000
<i>Foglio 199 "Parma Sud Ovest"</i>	<i>Tavola 199 NE "Parma Sud- Ovest"</i>	<i>Sezione 199 070 "Sala Baganza"</i> <i>Sezione 199 080 "Corcagnano"</i>	<i>Elemento 199 071 "San Martino Sinzano"</i> <i>Elemento 199 072 "Sala Baganza"</i> <i>Elemento 199 084 "Carignano"</i>

2. SINTESI QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE (ELABORATO COD. BAG2_16SIA_R_RE_01_A)

2.1 ANALISI A CRITERI MULTIPLI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE DAL PROGETTO DEFINITIVO

2.1.1 Introduzione

Con l'analisi di seguito riportata, si intende fornire una descrizione delle alternative di progetto identificate in fase di progettazione definitiva e restituire un procedimento oggettivo di valutazione, finalizzato ad individuare in modo trasparente l'alternativa preferibile da un punto di vista ambientale, tecnico ed economico. Successivamente, viene fornita una descrizione più dettagliata della soluzione progettuale prescelta. Per una descrizione delle soluzioni progettuali già ritenute non idonee (cassa PP STB 2004, 3 casse Studio fattibilità Provincia 2015) si rimanda alla consultazione dell'Elaborato "Quadro di Riferimento Progettuale" (BAG2_16SIA_R_RE_01_A) dello Studio di Impatto Ambientale.

Lo schema logico seguito per l'Analisi a Criteri Multipli del Progetto Definitivo è suddiviso in tre passaggi sequenziali:

- 1. Individuazione delle alternative progettuali:** le alternative progettuali del Progetto Definitivo sono state formulate dal proponente e dai progettisti tenendo conto delle motivazioni dell'opera, di quanto emerso nelle precedenti fasi di progettazione e delle informazioni aggiuntive raccolte ed elaborate successivamente dal gruppo di lavoro. In particolare la formulazione delle scelte progettuali è avvenuta nel rispetto delle prestazioni richieste alla Cassa di espansione, della fattibilità tecnica ed economica dell'opera, dei vincoli progettuali e dei vincoli territoriali e pianificatori, escludendo le soluzioni che sono già state motivatamente considerate non idonee in fase preliminare (cassa PP STB 2004, 3 casse Studio fattibilità Provincia 2015) e non considerando gli altri interventi accessori descritti nel Quadro di Riferimento Progettuale (BAG2_16SIA_R_RE_01_A) che, per quanto auspicabili, non rappresentano una soluzione per la definitiva messa in sicurezza idraulica della città e del nodo idraulico di Colorno e non fanno parte del presente Progetto definitivo.
- 2. Individuazione degli indicatori di valutazione ed assegnazione dei relativi pesi:** gli indicatori di valutazione sono parametri, o valori derivati da parametri, in grado di fornire su un certo fenomeno informazioni che altrimenti sarebbero difficilmente percepibili dall'osservazione dello stesso fenomeno nel suo complesso; gli indicatori si distinguono tra quelli che presentano funzione di utilità crescente (parametri di tipo "benefit" per i quali è preferibile assumere un valore elevato) e quelli che presentano funzione di utilità decrescente (parametri di tipo "cost", per i quali è preferibile assumere un valore basso); ai vari indicatori di valutazione vengono assegnati i rispettivi pesi mediante la tecnica del confronto a coppie;

3. Valutazione delle alternative: lo strumento adottato per la valutazione delle alternative è una matrice, che ha per righe le componenti ambientali analizzate, esplicitate mediante i rispettivi indicatori di valutazione, e per colonne le alternative progettuali proposte (analisi multicriteriale); nelle celle sono inseriti i giudizi qualitativi che esprimono l'impatto che un'alternativa progettuale ha su una determinata componente ambientale; gli indicatori di valutazione sono i parametri che permettono di quantificare in modo oggettivo tale impatto. Il risultato del processo di valutazione è una classifica di compatibilità (ordinamento o "ranking"), sviluppata con il supporto del software "DEFINITE"², dove le prestazioni garantite dalle alternative progettuali proposte sono confrontate fra loro mediante l'adozione di diversi metodi di calcolo standardizzati. L'analisi è completata da una valutazione dell'incertezza residua e da un'analisi di sensitività, allo scopo di garantire maggiore robustezza ai risultati ottenuti.

La valutazione effettuata conduce all'identificazione dell'alternativa che risulta preferibile rispetto alle altre, ovvero dell'alternativa che garantisce prestazioni migliori per un numero significativo di indicatori (e, specificamente, per gli indicatori o criteri considerati prioritari). Nell'elaborato denominato "Valutazione degli impatti e misure di mitigazione" (BAG2_16SIA_R_RE_04_A), del quale viene proposta una sintesi nel presente elaborato di "Sintesi in linguaggio non tecnico", sono stati dettagliatamente approfonditi gli effetti generati dalla soluzione adottata sul sistema ambientale. In questo modo saranno valutati tutti gli impatti indotti a carico di ciascuna componente ambientale e potranno essere definite le misure di mitigazione e di compensazione necessarie per annullare, mitigare e/o compensare gli effetti indesiderati.

2.2 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI VALUTATE

Nel rispetto delle considerazioni sviluppate nell'introduzione, il Progetto Definitivo ha valutato due possibili alternative progettuali, oltre alla cosiddetta "Alternativa zero" (opzione di non intervento): l'Alternativa 1 (riconducibile al Progetto preliminare AIPO 2015) e l'Alternativa 2 (versione progettuale aggiornata rielaborata con il Progetto definitivo 2016). In Tabella 2.2.1 si riporta una descrizione sintetica delle soluzioni proposte, rappresentate graficamente nelle seguenti Figure 2.2.1 e 2.2.2.

² *DEcision support system for a FINITE set of alternatives*, sviluppato dall'*Institute for Environmental Studies* della *Vrije Universiteit di Amsterdam*, Olanda.

Tabella 2.2.1 - Descrizione sintetica delle alternative progettuali proposte.

Alternativa	Descrizione
Alternativa 0	<p>L'Alternativa 0 corrisponde alla situazione attesa nel caso in cui non venisse realizzato alcun intervento (vedi considerazioni svolte nel precedente § 1.2.1). L'alternativa zero è stata inserita nell'Analisi a Criteri Multipli per disporre di un termine di riferimento che inquadrasse, secondo indicatori di valutazione oggettivi, la situazione attuale rispetto alle soluzioni progettuali proposte.</p>
Alternativa 1 (PP 2015)	<p>L'Alternativa 1 corrisponde al Progetto Preliminare predisposto da AIPO nel 2015 (già sinteticamente descritto nel precedente paragrafo 1.2.3), in grado di garantire la laminazione della piena con $Tr=100$ anni e rilascio a valle di $Q=300 \text{ m}^3/\text{s}$ nonché la laminazione della piena con $Tr=200$ anni e rilascio a valle di $Q=430 \text{ m}^3/\text{s}$ (in entrambi i casi con opportuna manovra delle paratoie).</p> <p>E' prevista la realizzazione di una cassa in linea con un unico comparto di laminazione e volumetria d'invaso pari a $4,7 \times 10^6 \text{ m}^3$, in cui la superficie dell'intero bacino di accumulo viene interessata da tutti gli eventi laminati, anche sensibilmente inferiori a quello di progetto; è presente un singolo manufatto di regolazione trasversale dotato di sfioratore di sommità e 4 luci di fondo attrezzate con altrettante paratoie mobili.</p> <p>All'ingresso dell'opera sono previste 3 briglie in c.a., con un dislivello complessivo di 12 m e modifica della pendenza naturale dell'alveo nel tratto interno alla cassa che passa dall'1,2% (attuale) allo 0,23% (progetto).</p> <p>La profondità di scavo è variabile da un massimo di ca. 13 m da p.c. (limite sud) ad un minimo di ca. 2 m (limite nord). I manufatti arginali presentano un'altezza variabile tra 0 m (settore sud, dove l'opera è realizzata esclusivamente in scavo) e 15 m (settore nord, dove gli argini presentano altezza maggiore).</p>
Alternativa 2 (PD 2016)	<p>L'Alternativa 2 costituisce un'implementazione condotta in sede di progettazione definitiva, ed analogamente alla soluzione del PP2015 è in grado di garantire la laminazione della piena con $Tr=100$ anni e rilascio a valle di $Q=300 \text{ m}^3/\text{s}$ nonché la laminazione della piena con $Tr=200$ anni e rilascio a valle di $Q=430 \text{ m}^3/\text{s}$ (in entrambi i casi con opportuna manovra delle paratoie).</p> <p>E' prevista la realizzazione di un primo invaso in linea (comparto 1) ed un secondo invaso posto in cascata rispetto al primo (comparto 2), con volumetria complessiva sempre pari a $4,7 \times 10^6 \text{ m}^3$; la ripartizione permette di riservare al secondo comparto (posto a valle) gli eventi con $Tr > 50$ anni. I manufatti di regolazione e controllo previsti sono 3: manufatto regolatore principale (manufatto A, in linea), dotato di 4 luci di fondo gestite da paratoie mobili; manufatto di collegamento tra il comparto 1 ed il comparto 2, costituito da una struttura tracimabile in calcestruzzo massiccio (manufatto B); opera di svuotamento del secondo comparto nonché scarico di emergenza (manufatto C), costituito da uno sfioratore a pianta rettangolare e due scarichi di fondo presidiati da paratoie piane.</p> <p>Il collegamento tra l'alveo del torrente posto a monte dell'opera ed il comparto 1 di laminazione è ottenuto mediante la realizzazione di una sola briglia di altezza pari a 5 m, ubicata circa 200 m più a valle della posizione prevista dal preliminare. La modifica della pendenza naturale dell'alveo nel tratto interno alla cassa passa dall'1,2% (attuale) allo 0,7% (progetto).</p> <p>La profondità di scavo è variabile da un massimo di ca. 7 m da p.c. (limite sud) ad un minimo di ca. 3 m (limite nord). I manufatti arginali presentano un'altezza variabile tra 0 m (settore sud, dove l'opera è realizzata esclusivamente in scavo) e 15 m (settore nord, dove gli argini presentano altezza maggiore).</p>



LEGENDA

STATO DI FATTO:

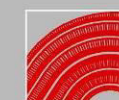


Ortofoto 2014



Curve di livello DTM 2014

PROGETTO:



Arginatura cassa
(vedi Sezione tipo A tav. BAG1015)



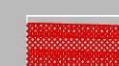
Asse pista di sommità arginatura cassa
(tratto in scavo)



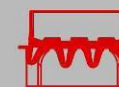
Asse pista di sommità arginatura cassa
(tratto in rilevato)



Arginatura bacino interno senza rivestimento
(vedi Sezione tipo B tav. BAG1015)



Arginatura bacino interno con rivestimento
(vedi Sezione tipo C tav. BAG1015)



Manufatto di controllo



Quote di progetto

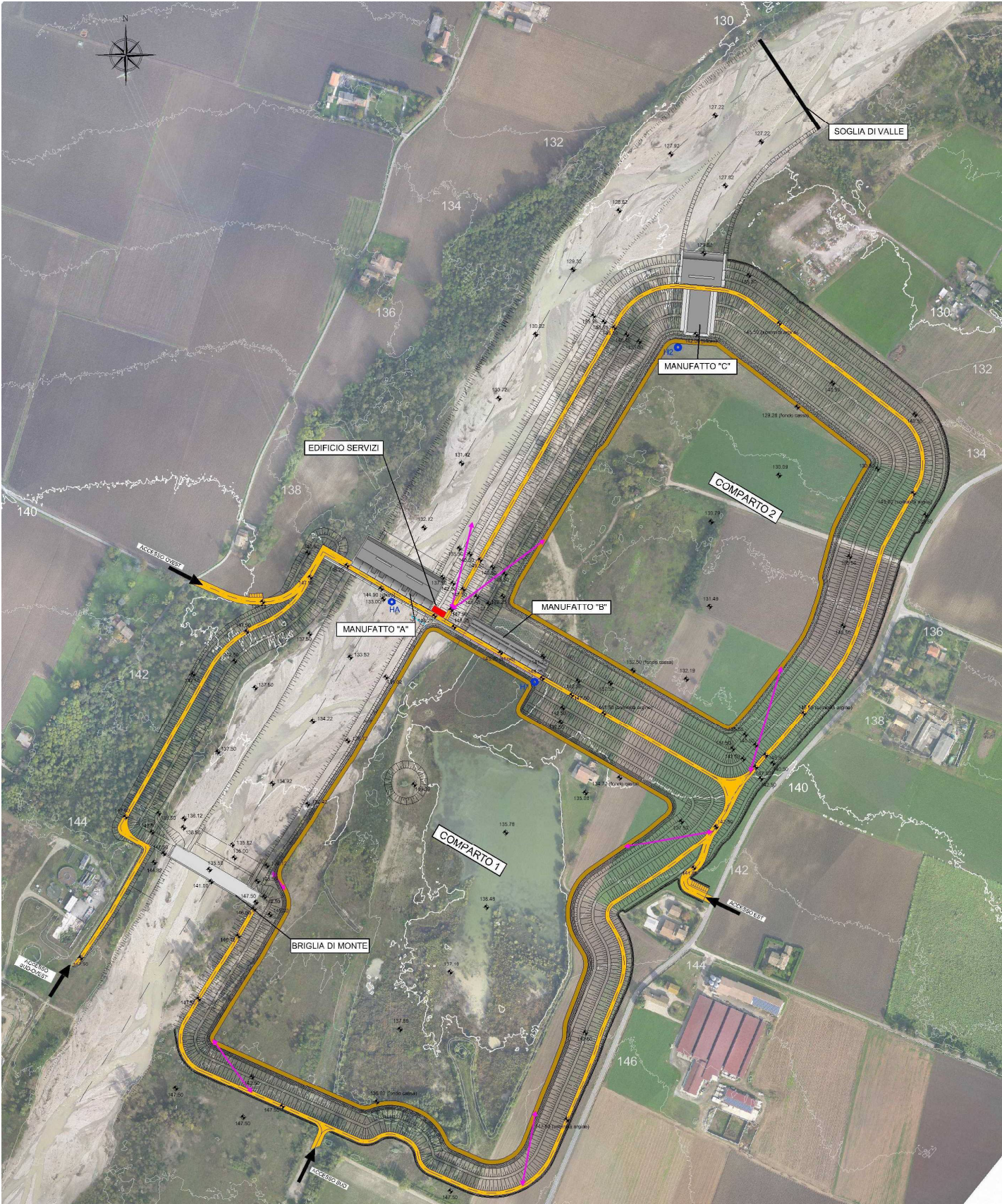


Sezioni trasversali



Posizione indicativa delle
rampe di accesso e di raccordo

Figura 2.2.1 - Alternativa 1 (Progetto preliminare 2015).



LEGENDA

STATO DI FATTO:

 Ortofoto 2014

 Curve di livello DTM 2016

Sezioni trasversali

PROGETTO:

 Arginatura cassa

 Percorsi di servizio principali

 Sistemazione d'alveo T.Baganza

 Quote di progetto

 Accessi

 Rampe per collegamento percorsi di servizio

 Edificio servizi

 Misuratori di livello

2.3 INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI DI VALUTAZIONE

Gli indicatori di valutazione sono parametri, o valori derivati da parametri, in grado di fornire, su un certo fenomeno, informazioni che altrimenti sarebbero difficilmente percepibili dall'osservazione dello stesso fenomeno nel suo complesso. Gli indicatori ("criteri") sono utilizzati nella fase di valutazione per il confronto tra le alternative progettuali, allo scopo di individuare quelle che presentano un minor impatto sull'ambiente. Per le componenti ambientali analizzate sono stati individuati indicatori in grado di descrivere sinteticamente l'impatto, positivo o negativo, dovuto alla realizzazione dell'opera; come già anticipato precedentemente, gli indicatori possono essere distinti tra "benefit" (che presentano funzione di utilità crescente, per i quali è preferibile assumere un valore elevato) e "cost" (che presentano funzione di utilità decrescente, per i quali è preferibile assumere un valore basso). Nei paragrafi successivi gli indicatori adottati sono aggregati in funzione delle seguenti macrocategorie di riferimento:

- Aspetti idraulici e sicurezza della popolazione:
 - i) Aree potenzialmente allagabili in caso di evento di piena con media probabilità di accadimento (tempo di ritorno compreso tra 100 e 200 anni);
 - ii) Abitanti potenzialmente esposti in caso di evento di piena con media probabilità di accadimento (tempo di ritorno compreso tra 100 e 200 anni);
 - iii) Ricettori sensibili potenzialmente esposti in caso di evento di piena con media probabilità di accadimento (tempo di ritorno compreso tra 100 e 200 anni);
 - iv) Flessibilità nella gestione dei volumi di invaso disponibili;
- Impatti sul territorio:
 - i) Volumi complessivi materiale di scavo;
 - ii) Volumi di inerti da conferire all'esterno dell'area di cantiere;
 - iii) Impatti sulla falda;
 - iv) Perdita definitiva di suolo agricolo;
- Impatti sul corso d'acqua, sul paesaggio, sugli ecosistemi e la vegetazione:
 - i) Effetti sul trasporto solido;
 - ii) Impatti diretti sulla vegetazione;
 - iii) Impatti indiretti sulla vegetazione;
 - iv) Qualità morfologica fluviale;
 - v) Ostruzione visuale;
- Costi:

- i) Costi economici per la collettività;
- ii) Costi annui di gestione/manutenzione.

E' importante sottolineare che l'identificazione delle macrocategorie e dei relativi indicatori è stata effettuata in modo da coinvolgere nella valutazione tutti gli aspetti ritenuti rilevanti per la scelta finale (salute e sicurezza dell'uomo, tutela dell'ambiente e del territorio, aspetti tecnici ed economici). La selezione degli indicatori è stata effettuata al termine di un attento percorso condiviso all'interno del gruppo di lavoro, tenendo conto dei riferimenti pianificatori e normativi (laddove presenti) e considerando tutti i criteri di valutazione che sono emersi nel corso della progettazione secondo requisiti di esaustività (rappresentazione di tutti gli obiettivi) e non ridondanza (assenza di duplicazioni).

2.4 ANALISI DELL'INCERTEZZA E DELLA SENSITIVITÀ DEI RISULTATI OTTENUTI

In figura 2.4.1 è riportata la tavola degli effetti o matrice di impatto, rielaborata da DEFINITE, che riassume tutte le informazioni sugli indicatori descritte nei paragrafi precedenti, riportando per ciascun criterio l'attributo "cost/benefit", l'unità di misura, il metodo di standardizzazione, il range di variazione (valore minimo-massimo), il vettore dei pesi (nell'esempio in figura compare il vettore dei pesi assegnato dai redattori dello S.I.A.). Questi dati possono ora essere rielaborati per restituire una classifica di merito delle alternative esaminate, utilizzando differenti metodi di calcolo che il *software* mette a disposizione:

- 1) *Weighted summation* (Somma pesata);
- 2) ELECTRE 2;
- 3) EVAMIX (*Mixed data Multicriteria Evaluation Techniques*).

Per una descrizione sintetica dei singoli metodi di calcolo si rimanda alla consultazione dell'Appendice A riportata in coda al "Quadro di Riferimento Progettuale" (BAG2_16SIA_R_RE_01_A); in questa sede è sufficiente sottolineare che l'aggregazione dei dati restituisce di fatto una valutazione della *performance* di ciascuna alternativa rispetto alle altre, sviluppata in modo oggettivo su base numerica a partire dai valori assunti dagli indicatori, pesati mediante i diversi valori di priorità (pesi) assegnati dal gruppo di lavoro. I risultati ottenuti sono riportati nelle seguenti figure 2.4.1, 2.4.2 e 2.4.3.

DEFINITE 3.1 - 1587_ACM Cassa Baganza_AMBITER_DEFINITIVA

File View Module Problem definition Settings Help

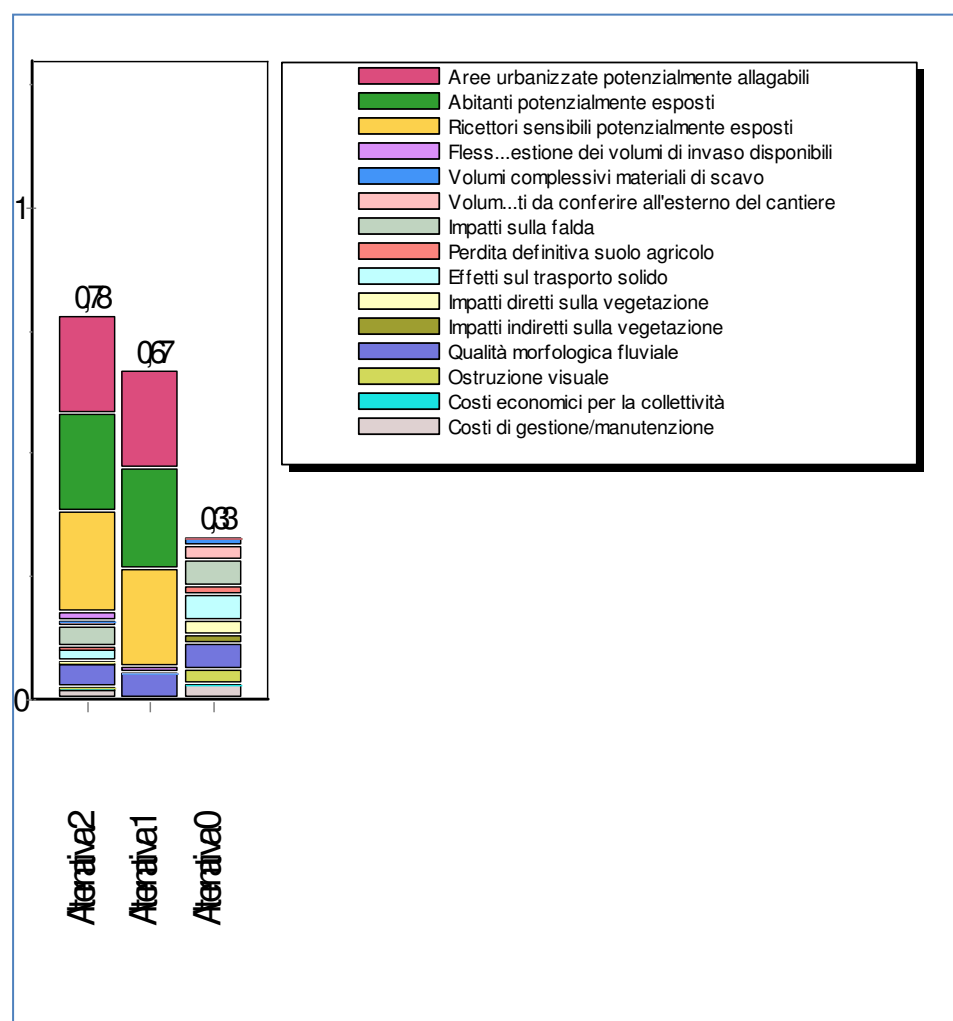
Problem definition Start Alternatives Effects

	C/B	Unit	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Aree urbanizzate potenzialmente allagabili	⊖	Ha	208,90	0,00	0,00
Abitanti potenzialmente esposti	⊖	n°	4259	0	0
Ricettori sensibili potenzialmente esposti	⊖	n°	10	0	0
Flessibilità nella gestione dei volumi di invaso disponibili		0/+++	0	++	+++
Volumi complessivi materiali di scavo	⊖	Mmc	0,00	3,17	2,88
Volumi di inerti da conferire all'esterno del cantiere	⊖	Mmc	0,00	2,32	1,43
Impatti sulla falda	⊖	Ha	0,00	198,00	49,00
Perdita definitiva suolo agricolo	⊖	Ha	0,00	20,70	15,00
Effetti sul trasporto solido	⊖	km	0,00	2,70	1,70
Impatti diretti sulla vegetazione	⊖	Ha	0,00	45,00	45,00
Impatti indiretti sulla vegetazione	⊖	Ha	0,00	36,60	13,80
Qualità morfologica fluviale	⊕	-	0,84	0,77	0,78
Ostruzione visuale	⊖	-	0	78	80
Costi economici per la collettività	⊖	mln €	56,70	55,00	55,00
Costi di gestione/manutenzione		---/0	0	---	-

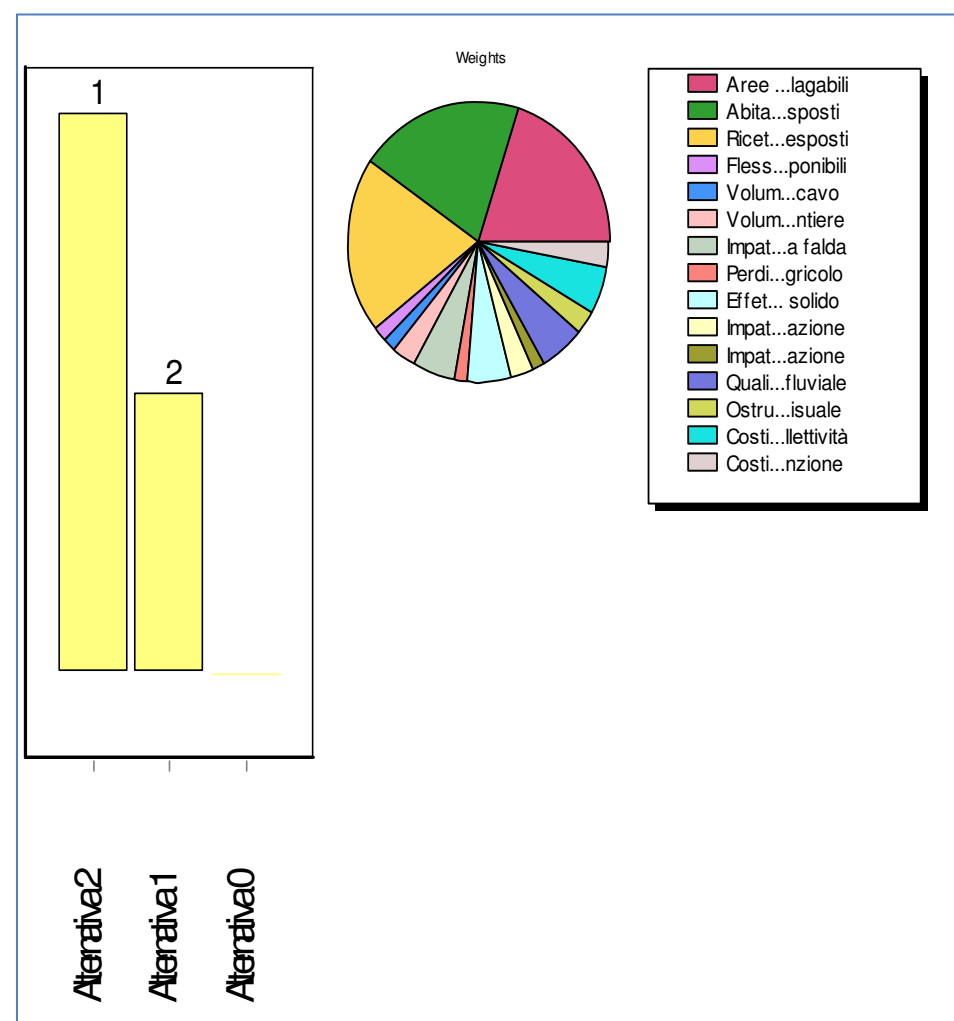
Figura 2.4.1 - Tavola degli effetti per il confronto tra le alternative progettuali.

Dall'analisi dei dati riportati nelle figure seguenti emerge che, dati i 3 vettori dei pesi ed i 3 metodi di calcolo resi disponibili da DEFINITE, l'ACM (Analisi Criteri Multipli) restituisce in modo chiaro ed univoco per tutte le simulazioni la stessa classifica ordinale (anche se con punteggi numerici parzialmente diversi in virtù della differente pesatura dei criteri). Questo conferisce notevole robustezza ai risultati ottenuti.

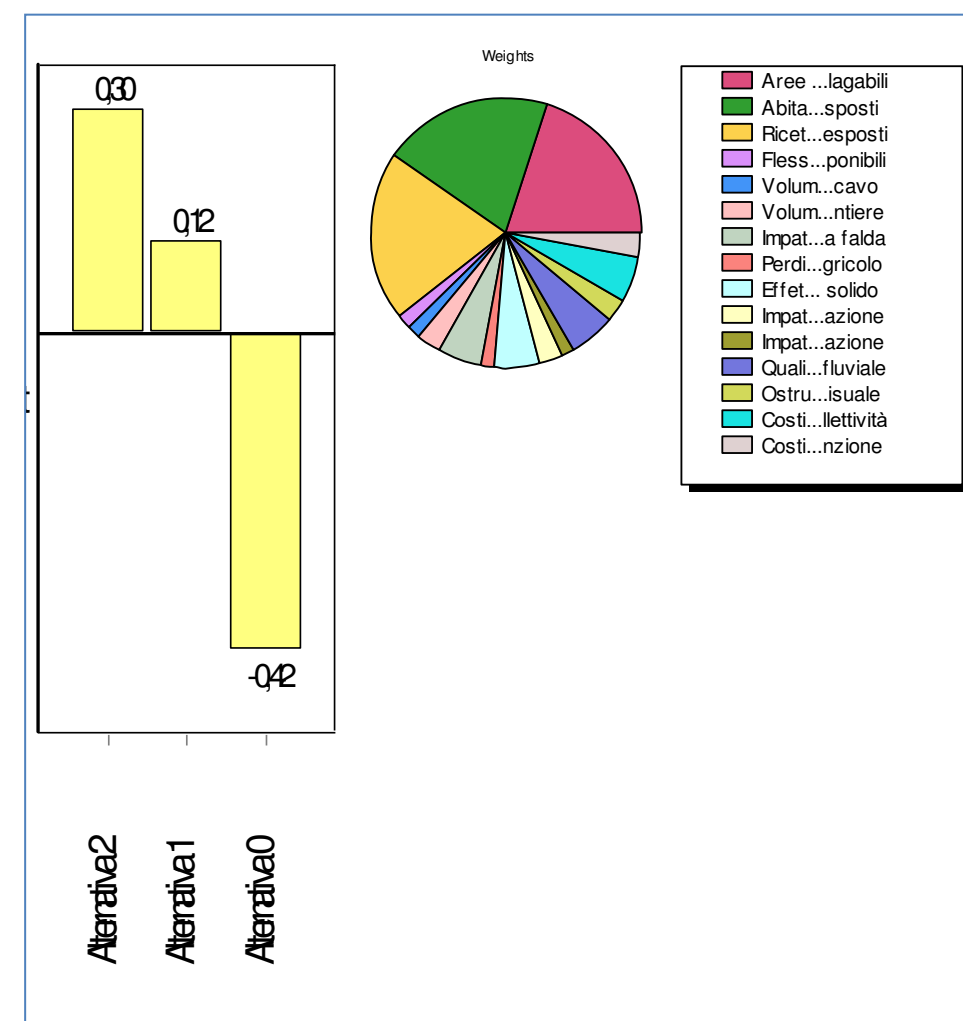
La restituzione grafica permette, inoltre, di osservare che gli indicatori aventi maggior rilievo nel determinare questo risultato sono i criteri riguardanti gli aspetti idraulici e la sicurezza della popolazione e, in seconda battuta, la qualità morfologica fluviale, gli impatti sulla falda, gli effetti sul trasporto solido ed i costi economici per la collettività.



Metodo di calcolo "Weighted summation"

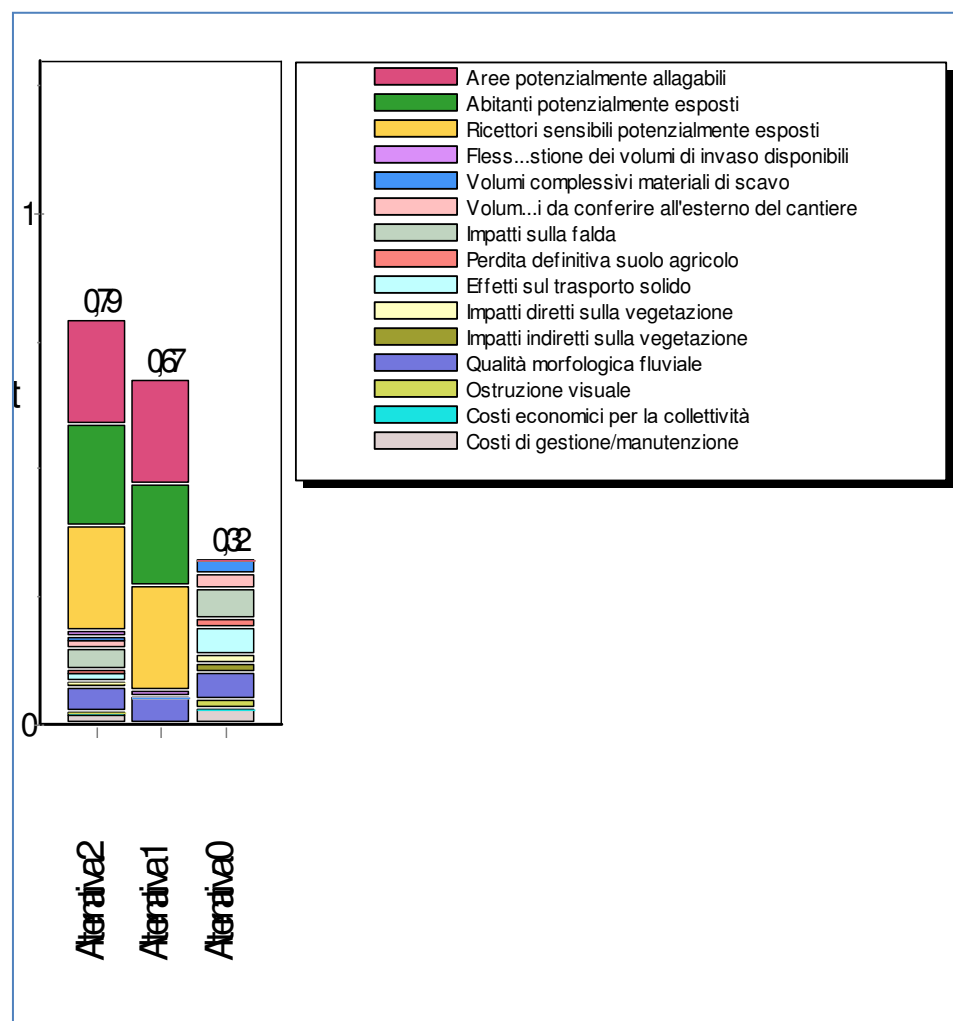


Metodo di calcolo "ELECTRE 2"

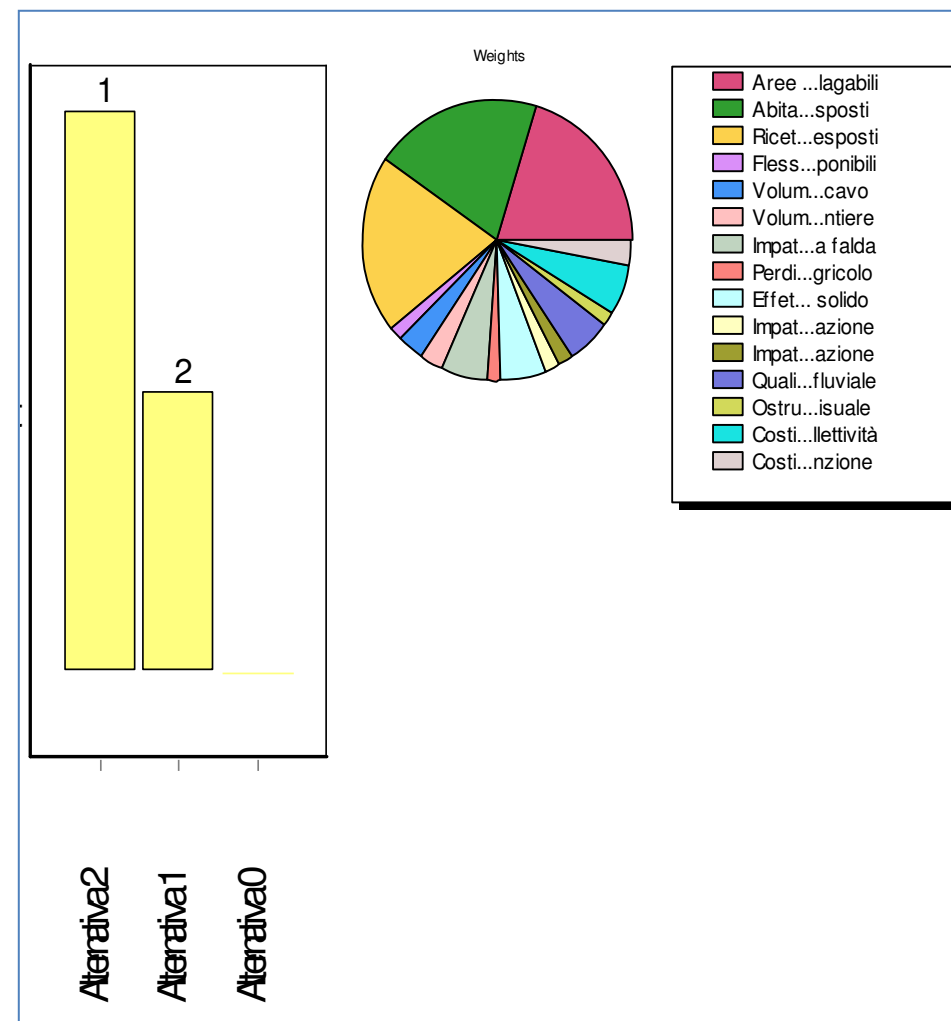


Metodo di calcolo "EVAMIX"

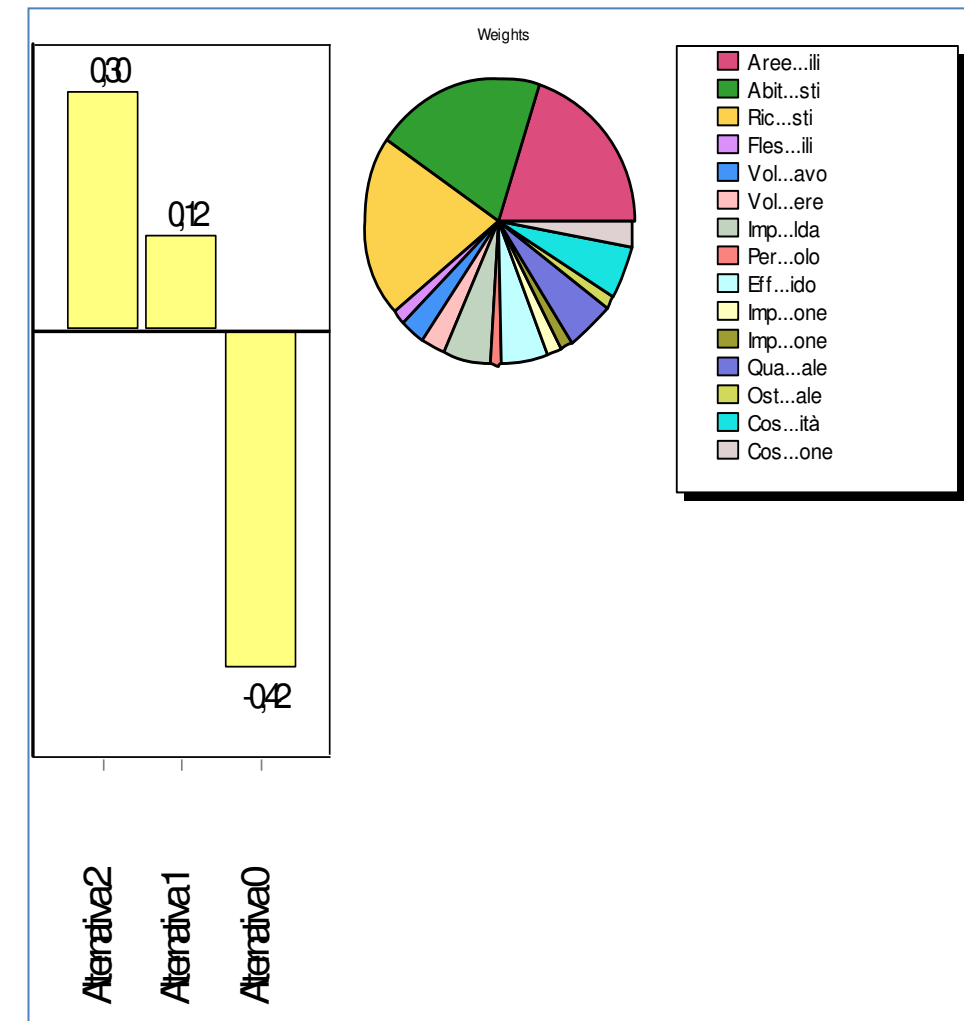
Figura 2.4.2 - Classifica di merito delle alternative ottenuta con il vettore normalizzato dei pesi 1 (redattori del SIA).



Metodo di calcolo "Weighted summation"



Metodo di calcolo "ELECTRE 2"



Metodo di calcolo "EVAMIX"

Figura 2.4.3 - Classifica di merito delle alternative ottenuta con il vettore normalizzato dei pesi 2 (progettisti idraulici).

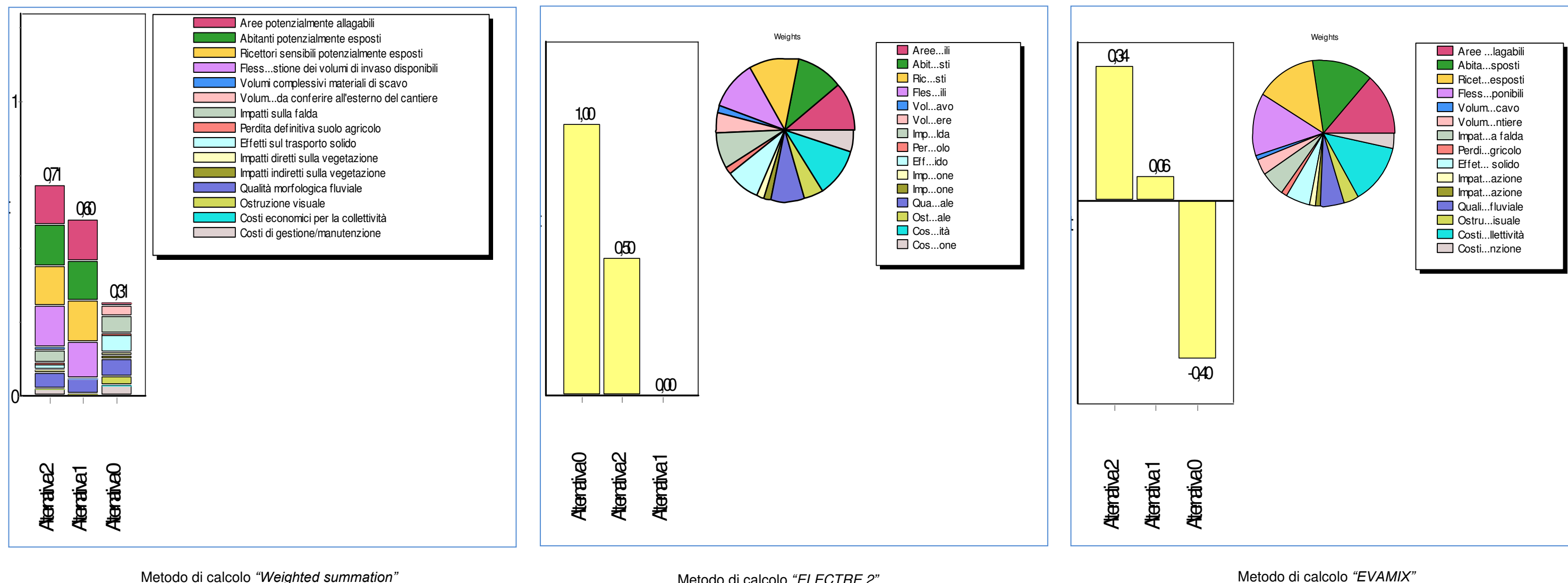


Figura 2.4.4 - Classifica di merito delle alternative ottenuta con il vettore normalizzato dei pesi 3 (AIPO).

2.5 ANALISI DELL'INCERTEZZA E DELLA SENSITIVITÀ DEI RISULTATI OTTENUTI

L'analisi a criteri multipli effettuata con differenti metodi di calcolo ha individuato in modo univoco l'alternativa 2 come soluzione progettuale vincente. Occorre d'altra parte sottolineare che questa considerazione mantiene un certo grado di soggettività, in quanto deriva dall'applicazione di 3 vettori dei pesi formulati da soggetti diversi ma comunque tutti appartenenti gruppo di lavoro. Di conseguenza, prima di giungere a conclusioni più generali, è opportuno ripetere i confronti tra le alternative valutando gli effetti indotti da una variazione numerica di questi vettori.

A tale scopo può essere innanzitutto effettuata un'analisi dell'incertezza dei risultati ottenuti³, finalizzata a valutare la stabilità degli ordinamenti al variare del valore dei pesi. Il *software* permette di assegnare un valore di incertezza a ciascun peso assegnato ai singoli indicatori, esprimendo tale valore come una percentuale. Nel caso specifico per ciascuno dei 3 vettori dei pesi descritti precedentemente l'ACM è stata ripetuta assegnando un elevato valore d'incertezza a ciascun vettore, pari al 30%; in altri termini a ciascun valore numerico del vettore dei pesi originale viene assegnato un ampio *range* di variazione, compreso tra un valore minimo (valore originale diminuito del 30%) ed un valore massimo (valore originale aumentato del 30%). Una volta inserito il *range* di variazione dei pesi l'analisi multicriteriale può essere ripetuta, simulando tutte le possibile combinazioni, utilizzando i tre metodi di calcolo già impiegati in precedenza (*Weighted summation*, *ELECTRE2*, *Evamix*).

Nelle figure 2.5.1, 2.5.2 e 2.5.3 sono riportati i risultati dell'analisi di sensitività effettuata sui 3 vettori dei pesi (in particolare sono rappresentati gli esiti dell'analisi applicata al metodo *Weighted summation*).

I risultati ottenuti con i 3 metodi di calcolo ed i 3 vettori dei pesi variati restituiscono in tutti i casi la medesima classifica ordinale:

1. Alternativa 2
2. Alternativa 1
3. Alternativa 0

E', quindi, possibile affermare che l'Alternativa 2 risulta sempre essere dominante rispetto alle altre soluzioni indagate, anche nel caso in cui si prevedesse una sensibile variazione dei pesi originari. Le conclusioni ottenute dall'analisi a criteri multipli risultano positivamente confermate.

³ L'analisi di sensitività è, appunto, uno strumento in grado di modificare i valori contenuti in un vettore pesi, generando infinite combinazioni numeriche diverse e valutando le conseguenze di tale variazione sulla classifica finale.

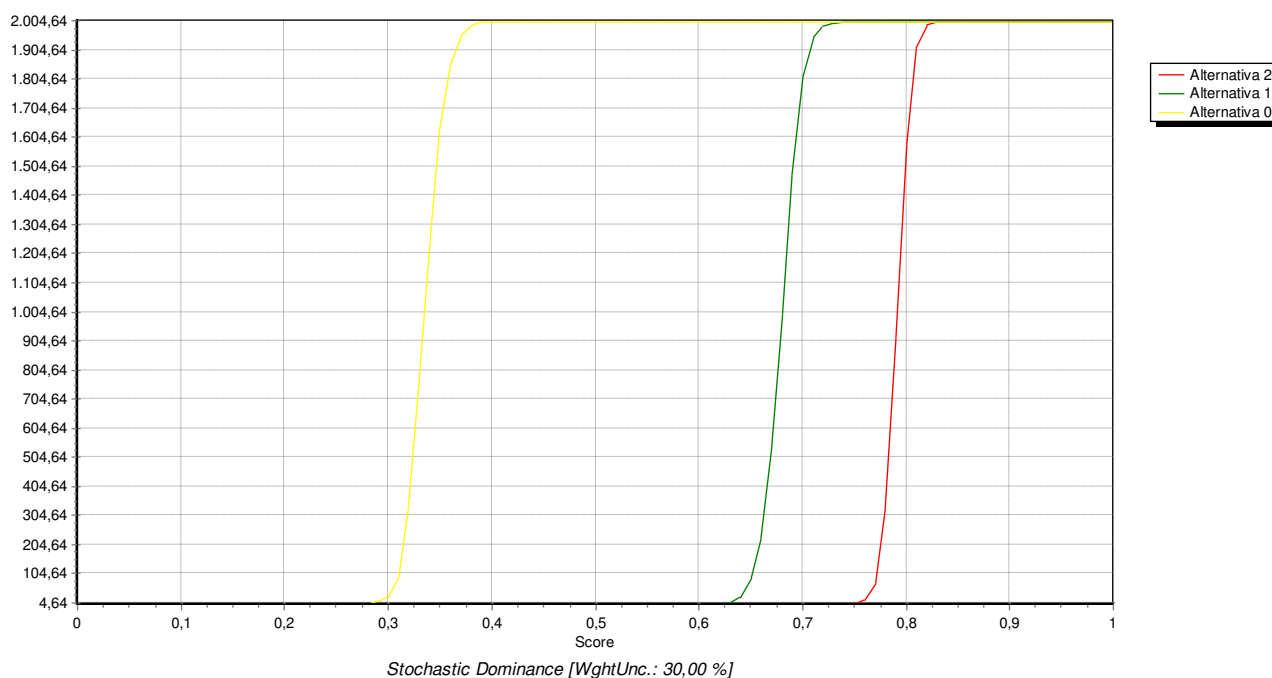
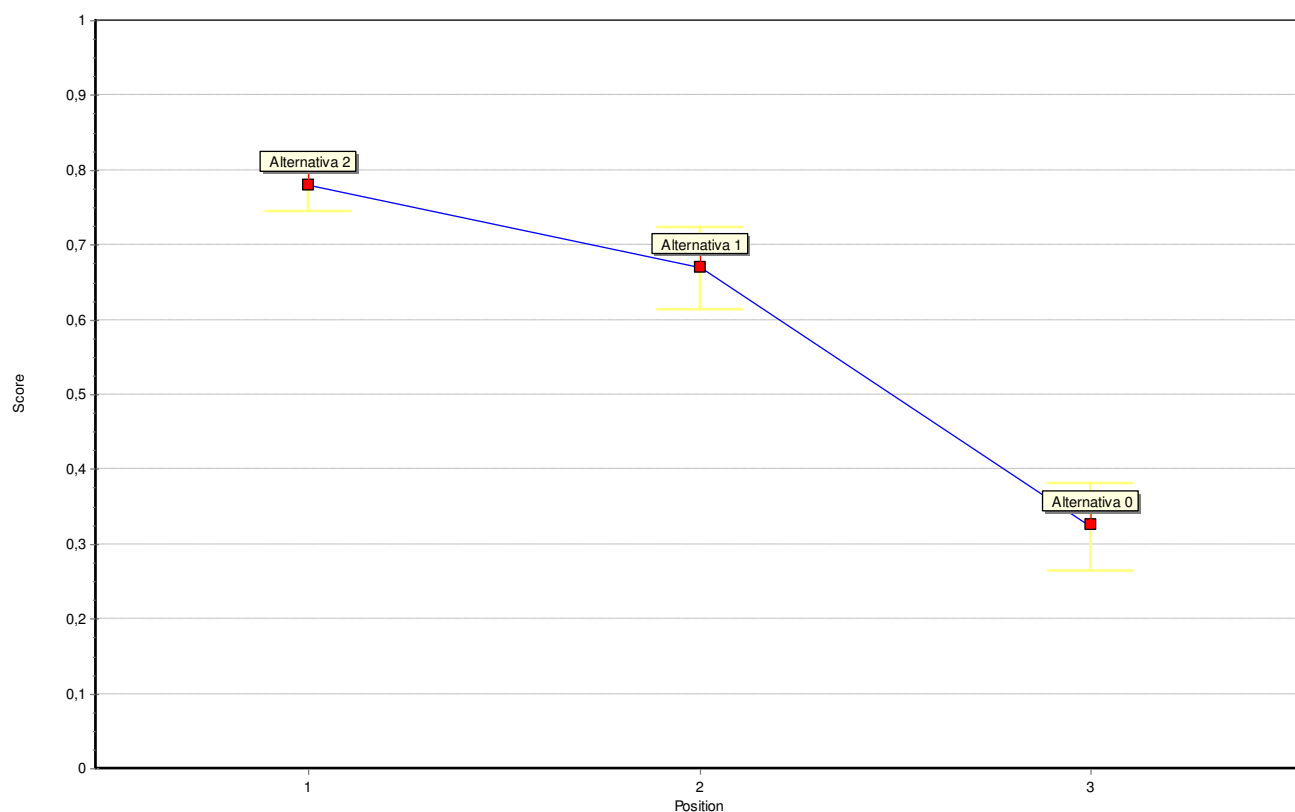


Figura 2.5.1 - Risultati dell'analisi di sensitività con incertezza assegnata al vettore dei pesi 1 (redattori SIA) pari al 30% (metodo: *Weighted summation*).

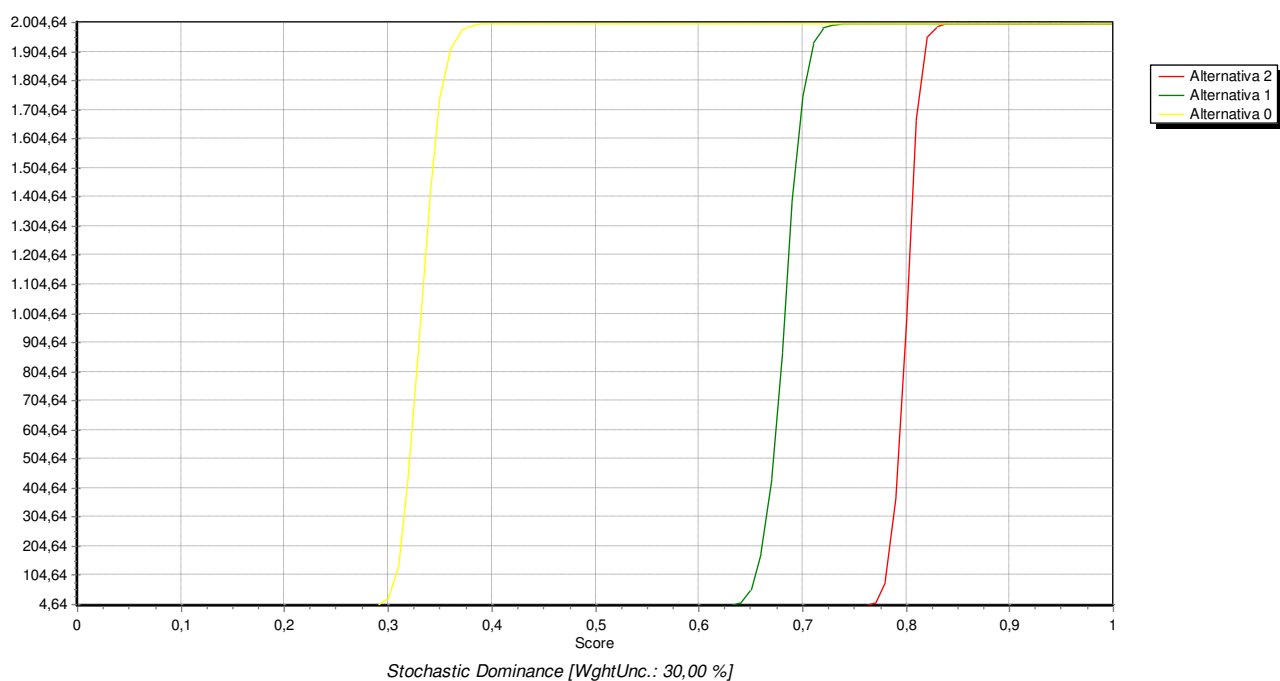
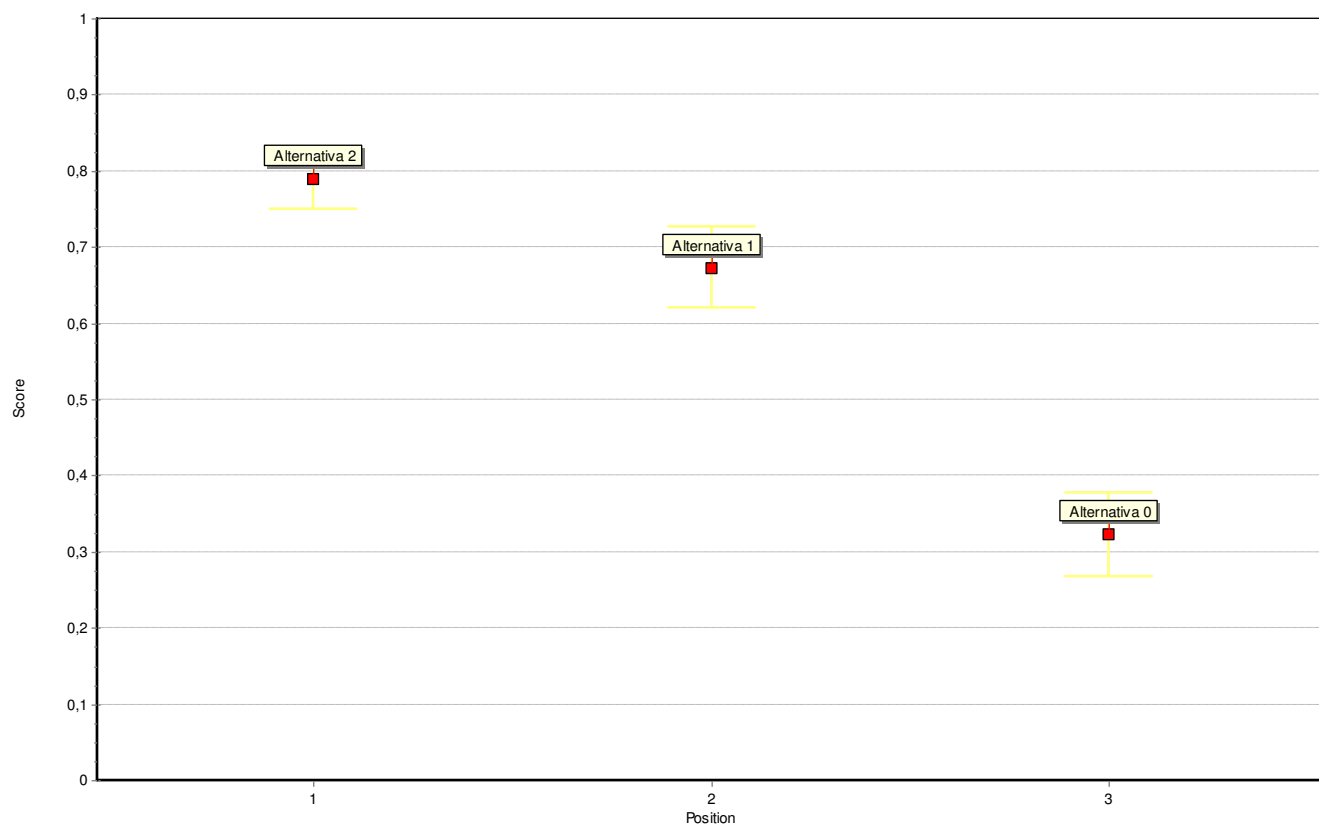


Figura 2.5.2 - Risultati dell'analisi di sensitività con incertezza assegnata al vettore dei pesi 2 (progettisti idraulici) pari al 30% (metodo: *Weighted summation*).

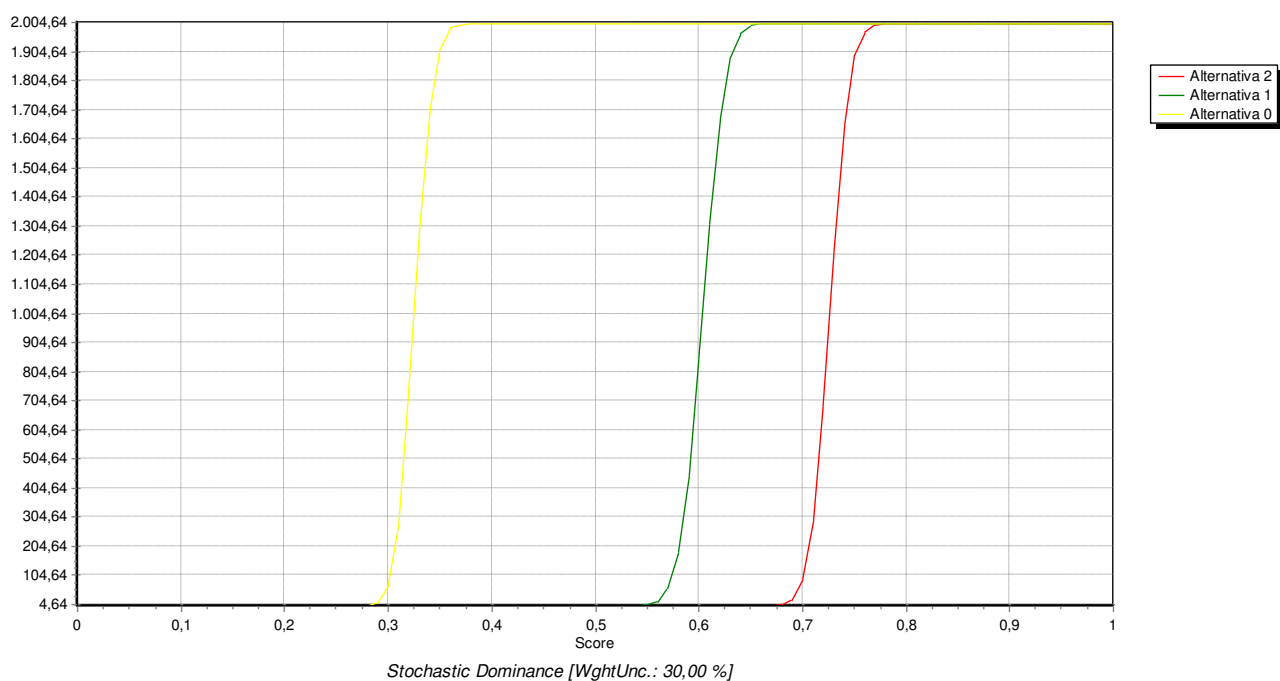
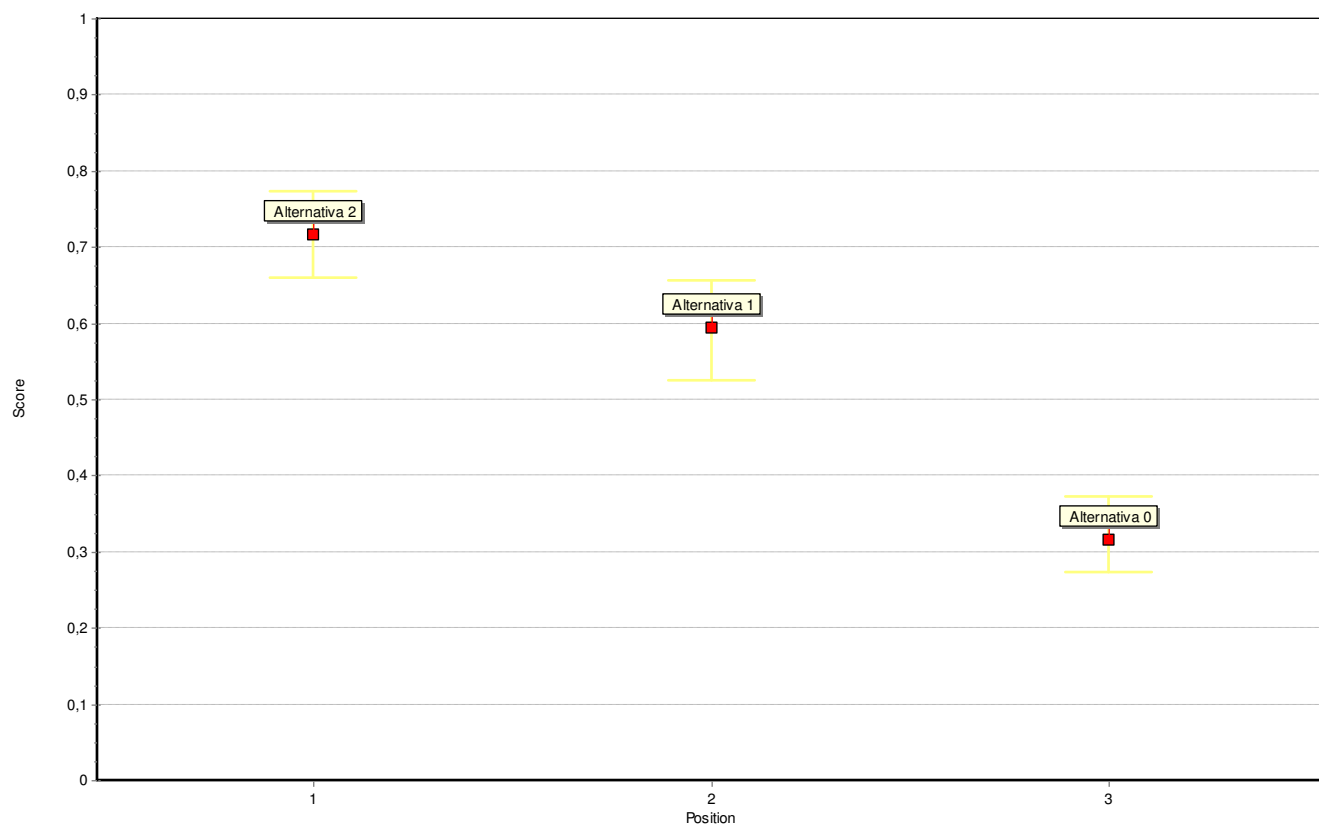


Figura 2.5.3 - Risultati dell'analisi di sensitività con incertezza assegnata al vettore dei pesi 3 (AIPO) pari al 30% (metodo: *Weighted summation*).

La valutazione è, infine, completata da un'analisi di sensitività con la valutazione delle modifiche che occorrerebbe apportare al vettore dei pesi per ottenere una variazione della classifica ordinale ottenuta. L'analisi viene fatta dal software generando delle modifiche casuali tali da determinare la modifica voluta.

Nel caso in esame l'analisi effettuata ha evidenziato che, dato il sistema di indicatori adottato, non è possibile individuare un vettore dei pesi che possa determinare una risalita dell'Alternativa 1 in prima posizione.

Sarebbe invece teoricamente determinabile un vettore dei pesi che rimuoverebbe l'Alternativa 2 dalla prima posizione assoluta portandola *ex aequo* con l'Alternativa 0, declassando sensibilmente il peso di tutti gli indicatori in cui l'Alternativa 0 risulta perdente (in particolare "Aree urbanizzate potenzialmente allagabili", "Abitanti potenzialmente esposti", "Ricettori sensibili potenzialmente esposti").

Nel caso riportato in Figura 2.5.4, ad esempio, data la generazione (casuale) del nuovo vettore dei pesi effettuata dal software, gli indicatori "Volumi complessivi materiali di scavo" (nuovo peso assegnato: 0,051), "Volumi di inerti da conferire all'esterno del cantiere" (nuovo peso: 0,074), "Impatti sulla falda" (nuovo peso: 0,051), "Perdita definitiva di suolo agricolo" (nuovo peso: 0,058), "Effetti sul trasporto solido" (nuovo peso: 0,063), "Impatti diretti sulla vegetazione" (nuovo peso: 0,051), "Qualità morfologica fluviale" (nuovo peso: 0,116) ed "Ostruzione visuale" (nuovo peso: 0,083) assumerebbero maggiore rilevanza dell'indicatore "Abitanti potenzialmente esposti all'esondazione" (nuovo peso assegnato: 0,046). Analogamente, anche l'indicatore "Aree potenzialmente allagabili" (nuovo peso: 0,076) risulterebbe meno importante di "Qualità morfologica fluviale" e di "Ostruzione visuale".

Più in generale, le modifiche del vettore dei pesi dovrebbero comunque essere tali da assegnare agli indicatori riguardanti la sicurezza della popolazione un'importanza inferiore rispetto ad uno o più altri aspetti (territoriali o ambientali) che l'Analisi a Criteri Multipli ha invece considerato subordinati.

Questa ipotesi non è stata ritenuta accettabile dal gruppo di lavoro, anche in relazione alle disposizioni pianificatorie e normative vigenti; tali disposizioni, infatti, assegnano massima priorità agli aspetti che riguardano la sicurezza della popolazione in relazione al rischio di esondazioni (rif. Direttiva Alluvioni 2007/60/CE; Decreto Legislativo 49/2010; DPCM 15 settembre 2015 riportante gli interventi da realizzare nelle aree urbane con alto livello di popolazione esposta al rischio; Piano di Gestione Rischio Alluvioni che individua il nodo idraulico critico confluenza Parma - Baganza come Area a Rischio Significativo – ARS; Variante PAI Nota AdBPo n. 5709 del 18/08/2015 che definisce l'opera come determinante e improrogabile per la messa in sicurezza di vaste aree urbanizzate). Occorre, inoltre, considerare che la stessa Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/Ce riconosce la priorità dell'interesse pubblico e della salute e sicurezza umana (cfr. art. 4.7 lett. c).

Si ritiene, pertanto, che la conclusione ottenuta sia sufficientemente robusta per confermare l'effettiva dominanza dell'Alternativa progettuale 2 rispetto alle altre soluzioni indagate.

DEFINITE 3.1: 1587_ACM Cassa Baganza_AIPo

11/11/2016 17:25

Alternativa 0: To first position

Weights:

MCA 1: Weighted summation {maximum (S-shape); Vettore pesi AIPo}

	Weight	Weight
Aree potenzialmente allagabili	0,137	0,076
Abitanti potenzialmente esposti	0,137	0,046
Ricettori sensibili potenzialmente esposti	0,137	0,116
Flessibilità nella gestione dei volumi di invaso disponibili	0,137	0,093
Volumi complessivi materiali di scavo	0,011	0,051
Volumi di inerti da conferire all'esterno del cantiere	0,033	0,074
Impatti sulla falda	0,057	0,051
Perdita definitiva suolo agricolo	0,011	0,058
Effetti sul trasporto solido	0,057	0,063
Impatti diretti sulla vegetazione	0,011	0,051
Impatti indiretti sulla vegetazione	0,011	0,006
Qualità morfologica fluviale	0,057	0,116
Ostruzione visuale	0,033	0,083
Costi economici per la collettività	0,137	0,092
Costi di gestione/manutenzione	0,033	0,026

Results:

Sorted according to Alternativa 0: To first position

Alternatives	Total	Alternativa 0: To first position
Alternativa 0	0,31	0,58
Alternativa 2	0,72	0,58
Alternativa 1	0,59	0,43

Figura 2.5.4 - Risultati dell'analisi di sensitività effettuata sul vettore dei pesi 3 mediante il software DEFINITE (generazione casuale di un nuovo vettore dei pesi in grado di rimuovere l'Alternativa 2 dalla prima posizione, portandola *ex aequo* con l'Alternativa 0). Nella colonna di sinistra è riportato il vecchio vettore dei pesi, in quella di destra il nuovo.

2.6 DESCRIZIONE SINTETICA DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE ADOTTATA

2.6.1 Tipologia e descrizione generale

Lo schema progettuale definitivo della cassa di espansione sul torrente Baganza è costituito da un primo invaso (comparto 1) "in linea", esattamente come quello del Progetto Preliminare 2015, ed un secondo invaso (comparto 2), posto in cascata rispetto al primo.

Per quanto riguarda il comparto 1, esso è dotato di un manufatto di regolazione (manufatto A), quest'ultimo dotato di paratoie mobili, che alla stessa stregua di quello del Progetto Preliminare consente di mantenere la portata in uscita dal manufatto stesso costante, indipendentemente dal livello idrico nell'invaso. Tale soluzione progettuale permette di mantenere intatta l'elevata efficienza di laminazione dell'opera prevista nel Progetto Preliminare.

Le quote di progetto della cassa sono state ricavate anche attraverso l'analisi dei sondaggi e pozzetti esplorativi realizzati al fine di mantenere gli scavi nel materiale merceologicamente più pregiato, che è quello più superficiale, ed interessare la sottostante formazione limoso - argillosa per la sola quota necessaria alle realizzazioni delle arginature. Il tutto mantenendo la medesima massima altezza arginale sul piano campagna che era stata definita nel Progetto Preliminare e garantendo contestualmente i volumi ed i franchi necessari. Sulla base, quindi, del volume complessivo necessario per la laminazione, è stata definita la geometria dell'invaso che consente di ricavare tale volume, rispettando sostanzialmente i vincoli territoriali e cercando altresì di limitare l'altezza delle arginature e dei manufatti rispetto al piano campagna.

Per ottenere questi obiettivi, analogamente al progetto preliminare, parte del volume è stato ottenuto mediante scavo, riducendo la pendenza dell'alveo all'interno della cassa allo 0.7% (nel progetto preliminare era 0.2%) a fronte di una pendenza attuale di 1.2% e prevedendo un abbassamento dell'alveo massimo di 5 metri (contro i 12 del Progetto Preliminare).

Il collegamento fra il comparto 1 di laminazione e l'alveo del torrente a monte è ottenuto mediante la realizzazione di una sola briglia di altezza 5 m, peraltro ubicata circa 200 metri più a valle della posizione prevista nel preliminare al fine di salvaguardare le infrastrutture pubbliche presenti nelle immediate vicinanze, in particolare il depuratore del Comune di Sala Baganza.

Sulla base dei vincoli presenti, della configurazione morfologica dei luoghi nonché della capacità richiesta alla cassa di espansione, è stata definita l'ubicazione il manufatto A di regolazione in alveo, il manufatto B di collegamento del comparto 1 con il comparto 2 e l'estensione planimetrica complessiva della cassa (cfr. Figura 2.6.1 e Figura 2.6.2).

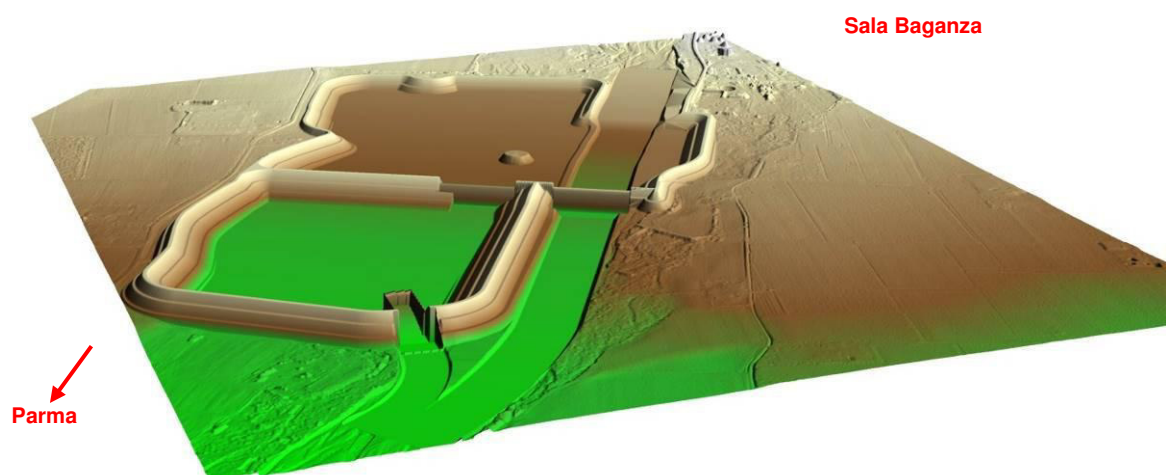


Figura 2.6.1 - Rendering dell'opera (vista a volo d'uccello da valle verso monte, ottenuta con il modello *Surfer 9.0* ©).

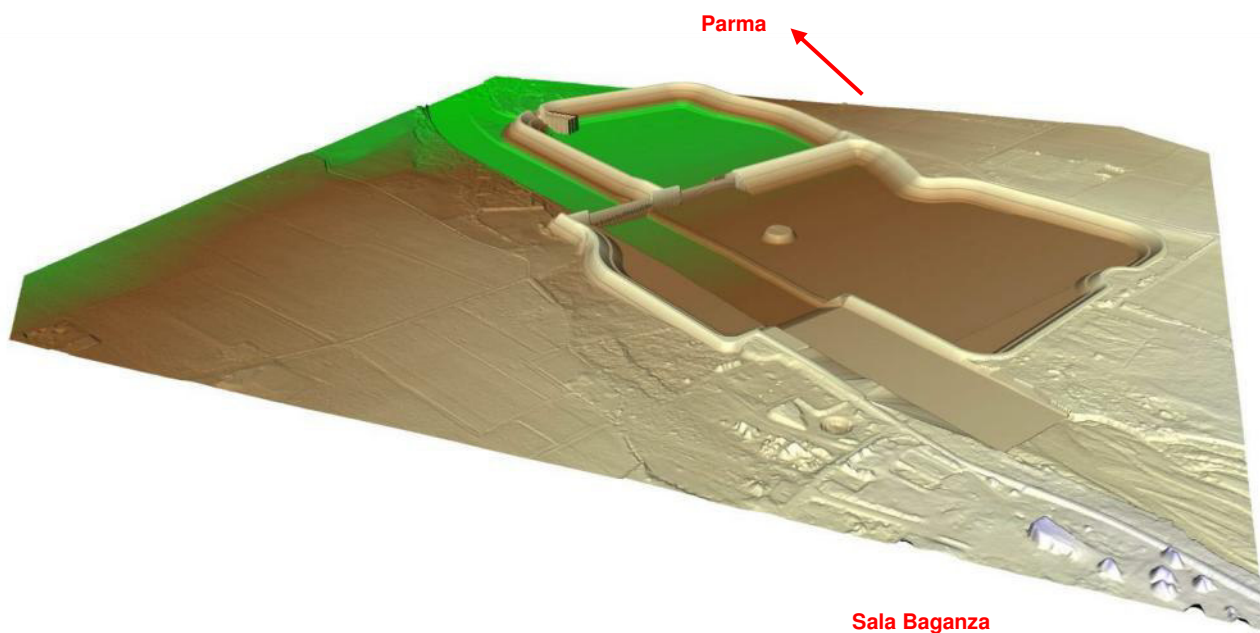


Figura 2.6.2 - Rendering dell'opera (vista a volo d'uccello da monte verso valle, ottenuta con il modello *Surfer 9.0* ©).



Figura 2.6.3 - Inserimento planimetrico dell'opera

Il tracciato planimetrico dell'arginatura presenta alcuni vincoli dovuti, in sponda destra, alla presenza di strada Montanara e di una abitazione (C.na Peri) ed a monte per la presenza dell'attraversamento di un metanodotto. A valle è la presenza di un oleodotto a costituire un limite per le opere in progetto; sulla sponda sinistra si sono presi come riferimento i vincoli costituiti da alcune abitazioni nonché dall'area boscata presente nella zona di valle.

2.6.2 Comparto 1

Le opere in progetto prendono origine 150 metri a monte dell'inizio della cassa vera e propria attraverso la regolarizzazione dell'alveo con una sezione trapezia, di base pari a 110 m e scarpate laterali 2:1 alte almeno 2.5 m per il raccordo alle campagne esistenti circostanti; le scarpate verranno entrambe protette con scogliere in massi di altezza 2.5 m dal fondo. Tale regolarizzazione, sempre con una quota di fondo pressoché uguale a quella attuale, si estende per circa 400 m dove verrà realizzata una briglia con quota di sommità 141.00 m s.l.m. ed un salto dell'alveo di 5 m. Qui ha effettivamente inizio il comparto 1 che comprende, oltre al prosieguo dell'alveo abbassato nel fondo rispetto a quello attuale e sistemato, la vasca vera e propria posta in destra idraulica.

Gli elementi caratteristici del comparto 1 della cassa di espansione sono i seguenti (vedi l'elaborato di Progetto BAG2_01_GEN_D_PL02_A e gli Allegati grafici alla presente Sintesi in linguaggio non tecnico, BAG2_17SNT_R_SC_01_A):

- sistemazione dell'alveo del torrente Baganza a valle della briglia fino al piede dello sbarramento;
- fondo della cassa ad una quota di monte di 138.80 m s.l.m. e una quota di valle di 134.72 m s.l.m.;
- realizzazione degli argini perimetrali aventi coronamento a quota 147.50 m s.l.m. Essi si elevano rispetto al piano campagna a valle per ridursi progressivamente verso monte, fino ad azzerarsi ove il piano campagna medesimo raggiunge la quota di 147.50 m s.l.m. Procedendo ulteriormente verso monte il comparto 1 della cassa non è più arginato ed il volume a disposizione si ottiene solo mediante scavo.

Quindi, l'alveo del torrente Baganza all'interno del comparto 1 avrà una pendenza costante del 7 per mille, contro una pendenza naturale attuale del 1.2%, partendo dalla quota di monte di 136.00 m ed arrivando al manufatto A di regolazione ad una quota di 133.00 m s.l.m., con una larghezza di circa 90 m. Entrambe le sponde sistemate dell'alveo hanno una pendenza di 2:1 con scogliere laterali a delimitare (in sponda destra) il comparto 1 per garantire le seguenti prestazioni:

- assicurare, nonostante l'effetto di rigurgito operato dal manufatto A, il riempimento da valle, che è uno dei requisiti fondamentali per evitare eccessive velocità in fase di riempimento;
- consentire che, per portate modeste del torrente, la cassa non venga invasata al fine di non sprecare anticipatamente parte del volume disponibile.

Le arginature perimetrali della cassa hanno una pendenza di 2:1 lato campagna e 3:1 lato invaso intervallate ogni 5 m di dislivello da banche della larghezza di 4 m, aventi lo scopo sia di interrompere il ruscellamento che di permettere di muoversi agevolmente sugli argini per ispezioni e manutenzioni. Il coronamento dell'argine, realizzato con stabilizzato, è largo 6.00 m per consentire il transito di mezzi di servizio. Analogamente anche le bancate intermedie verranno realizzate con un cassonetto in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi per consentire l'agevole transito dei mezzi di servizio. Gli argini terminano nella parte esterna dell'opera sul piano campagna con un canaletta di guardia, mentre all'interno alla quota di progetto, che è inferiore al piano campagna con un fosso; sul lato interno del fosso, a fondo cassa, verrà realizzato percorso di servizio largo 6.00 m in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi. L'argine di separazione tra comparto 1 e comparto 2, essendo possibile una condizione di invaso di solo uno dei due comparti, è realizzato con scarpate 1:3 su entrambi i lati.

Le arginature del comparto 1 presentano una lunghezza lineare complessiva di circa 1937 m.

A valle del manufatto A è previsto un nuovo inalveamento del T. Baganza, costituito da un abbassamento del fondo secondo una livelletta del 0.7%, contro una pendenza naturale attuale del 1.2%: la quota di fondo parte quindi da 132.40 m s.l.m. (a valle del manufatto A) per arrivare a 126.40 m s.l.m. in prossimità dell'oleodotto militare, punto in cui la quota di fondo torna a coincidere con quella dell'alveo attuale.

La sezione tipo prevede una sezione trapezia, di base pari a 90 m e scarpe laterali 2:1 ed alte almeno 2.5 m per il raccordo alle campagne esistenti circostanti; le scarpate sono entrambe protette con scogliere in massi di altezza 2.5 m dal fondo. La larghezza dell'alveo è pari ad 80 m nel tratto compreso tra il manufatto A ed il manufatto C, mentre a valle di quest'ultimo si allarga a 145 m, valore più o meno pari alla larghezza attuale. Sempre in massi viene realizzata la soglia a raso a valle dell'oleodotto militare, opera che costituisce il termine l'intervento in progetto.

2.6.3 Comparto 2

A valle del manufatto B ha inizio il comparto 2 i cui elementi caratteristici sono i seguenti:

- il fondo della cassa presenta una quota di monte di 132.50 m s.l.m. e una quota di valle di 129.30 m s.l.m.;
- gli argini perimetrali hanno il coronamento a quota 145.50 m s.l.m. Essi si elevano rispetto al piano campagna a valle di circa 14.50 m per ridursi progressivamente verso monte a circa 5 m immediatamente a valle dell'argine di separazione tra comparto 1 e comparto 2.

Analogamente al comparto 1, le arginature perimetrali del comparto 2 hanno una pendenza di 2:1 lato campagna e 3:1 lato invaso intervallate ogni 5 m di dislivello da banche della larghezza di 4 m, aventi lo scopo sia di interrompere il ruscellamento che di permettere di muoversi agevolmente sugli argini per ispezioni e manutenzioni. Il coronamento dell'argine, realizzato in stabilizzato, è largo 6.00 m per consentire il transito di mezzi di servizio. Analogamente anche le bancate intermedie verranno realizzate con un cassonetto in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi per consentire l'agevole transito dei mezzi di servizio. Gli argini terminano nella parte esterna dell'opera sul piano campagna con una canaletta di guardia, mentre all'interno alla quota di progetto, che è inferiore al piano campagna, dove verrà realizzato un fosso di guardia; sul lato interno del fosso, a fondo cassa, verrà realizzato percorso di servizio largo 6.00 m in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi. Le arginature del comparto 2 presentano una lunghezza lineare complessiva di circa 1.439 m. L'argine di separazione tra comparto 1 e comparto 2, essendo possibile una condizione di invaso di solo uno dei due comparti, è realizzato con scarpate 1:3 su entrambi i lati ed ha una lunghezza di circa 287 m.

2.6.4 Manufatti di regolazione e controllo

I manufatti di regolazione e controllo previsti sono sostanzialmente tre.

Il manufatto A, in linea al corso d'acqua, è costituito da una struttura tracimabile in calcestruzzo massiccio, con pendenza (h:v) del paramento di monte pari a 0.2:1 e paramento di valle pari a 0.75:1 ed è dotato di quattro luci di fondo di larghezza 6 m ed altezza 3.5 m di fondo presidiate da quattro paratoie a settore. Il ciglio sfiorante ha una luce netta di 116 m ed è posto a quota 144.90 m s.l.m.

Ciascuna paratoia sarà movimentata mediante un impianto oleomeccanico (centrale + cilindri) e relativi comandi di manovra e controllo. La centrale oleodinamica sarà ubicata nell'edificio di servizio posto sul coronamento, così

[illegible]

SEZIONE D
Conci sfioranti

Palo illuminazione
h 4 m circa
interasse 20 m

Parapetto
Asse ciglio di sfioro
145.70 (interasse parapetto)
145.70 MAX. INVASO (T1000)
146.25
147.50
148.25

Canne di drenaggio
Ø120 mm - l=2.50 m
0.25
134.72 terreno
132.50
128.50

Larghezza vasca=118 m
142.50
140.50
136.00
134.75
132.50
137.50
135.70 (T1000) (prima valle)
134.20 (T1000) (prima valle)
131.50
128.50
12
1.5
30

Chute blocks
(brihsp. Ø 0.5 m)

Scherma di drenaggio
Ø200 mm - l=2.50 m
18.5
13.5
11m

Scherma di impermeabilizzazione
L=11m

Baffle pietra (brih=1.0 m, sp. 0.75 m)
blindatura in acciaio inox AISI 304,
spess. 10 mm

B soglia tracimabile=67 m
(2 quinte laterali da 25.5 m)

Materasso tipo Reno
sp = 0.3 cm

Comparto di valle

Materasso tipo Reno
sp = 0.3 cm

Gabbione

Fosso al piede

*Majone & Partners (Capogruppo), Ambiter,
Prof. Ing. Alberto Bizzarri, Engineering Geology,
Ing. Claudio Marcello, Studio Colleselli e Partners*

Il manufatto C, infine, costituisce l'opera di svuotamento del secondo comparto e soprattutto lo scarico di emergenza; esso si sviluppa per una larghezza di circa 30 m ed è dotato di sfioratore a pianta rettangolare, con sviluppo del ciglio di sfioro su tre lati, a quota 142.00 m s.l.m., di luce netta pari a 120 m. I due scarichi di fondo sono costituiti da tombini a sezione quadrata di lato 3.0 m, presidiati da paratoie piane a comando elettromeccanico gestiti con il medesimo sistema di controllo delle paratoie del manufatto A.

I manufatti di regolazione e controllo disporranno di ponti di servizio realizzati con travi in c.a.p. di luce 22, 23 e 24 m, con soletta e traversi gettati in opera, cordoli e parapetti; i ponti di servizio, di larghezza netta pari a 6, consentiranno la massima ispezionabilità delle opere.

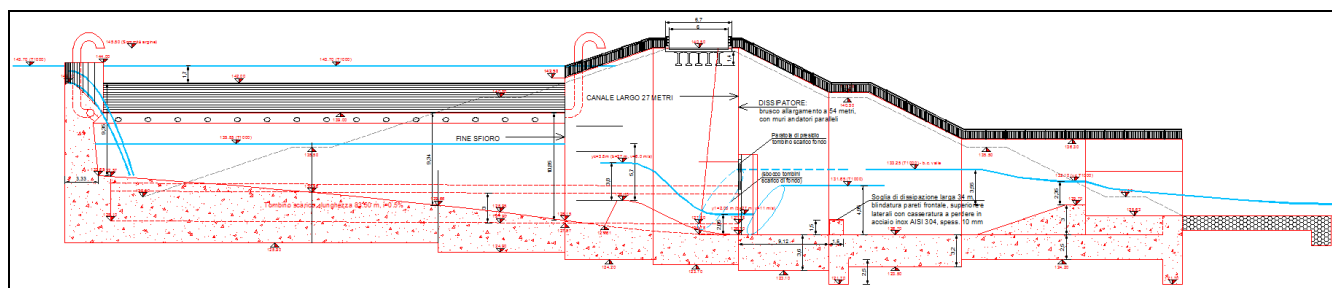


Figura 2.6.6 - Manufatto C: sezione longitudinale.

2.6.5 Le opere accessorie

2.6.5.1. Edificio servizi

La principale opera accessoria è costituita dall'edificio servizi ubicato sul piano di coronamento, tra i due manufatti "A" e "B", posizione centrale rispetto alle principali installazioni impiantistiche come di seguito descritto, ed al contempo compatibile con le DPA (Distanze di Prima Approssimazione) dal traliccio della linea a 380'000 V già determinate in via preliminare da Terna.

All'interno di tale edificio troveranno collocazione la sala riunioni, il locale tecnico di controllo e di comando, i quadri elettrici, i servizi igienici. Il locale tecnico ospiterà, in particolare, la centrale oleodinamica delle paratoie a settore e la strumentazione per il controllo e la movimentazione delle stesse.

La centrale oleodinamica sarà ubicata nell'edificio di servizio a coronamento, così come i quadri elettrico generale (si prevede una fornitura complessiva di ca. 100 kW in BT, per cui non si ritiene necessaria alcuna trasformazione locale da MT a BT) e di controllo delle paratoie, con PLC dotati di monitor a led di almeno 22", software di comando e di segnalazione dello stato delle paratoie, del loro grado di apertura, delle portate scaricate, con sistema di registrazione dei dati.

In zona adiacente ai manufatti A e C saranno inoltre collocati i quadri di comando locale delle paratoie con indicazione del loro grado di apertura.

Il progetto impiantistico include l'impianto di illuminazione dell'edificio servizi, dei ponti ed accessi di sommità, nonché interno ai cunicoli. E' inoltre prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno (della potenza pari alla fornitura ENEL prevista) all'interno del locale tecnico indispensabile in caso di interruzione della potenza motrice.

2.6.5.2. *Accessibilità e piste di servizio*

Ai manufatti ed all'edificio servizi si accede da diversi punti di ingresso (*"sud-ovest"*, nei pressi del depuratore di Sala Baganza, *"sud"* dalla carraia esistente presso il prosciuttificio, *"ovest"* da strada Farnese ed *"est"* da strada Montanara - SP56); tutti i varchi sono presidiati da sbarre al fine di impedire l'accesso ai veicoli non autorizzati ed analoga funzione interdittiva è svolta dal fosso di guardia posto al piede dell'argine (e della pista lato sud).

La viabilità interna è costituita da piste di servizio realizzate con cassonetto in materiale granulare stabilizzato proveniente dagli scavi dello spessore di 50 cm; nello strato sommitale della pista ($sp \geq 15$ cm), è prevista un'ulteriore lavorazione di fresatura e stabilizzazione a freddo, ad ottenere i seguenti vantaggi: maggiore omogeneità della fondazione stradale, migliore compattazione (quindi assenza di cedimenti nel tempo e di formazione di buche per ristagni d'acqua), assenza di crescita vegetale ed in sintesi drastica riduzione nel tempo degli interventi manutentivi.

Tale lavorazione migliorativa consiste in due passate con speciale apparecchiatura frantumatori di cui la prima costituisce una prima scarificazione della pista (grazie alla quale vengono separati e rimossi gli eventuali massi di dimensioni eccessive), mentre la seconda un riporto e livellamento del materiale frantumato ed omogeneizzato dalla macchina (si riescono a frantumare massi di dimensioni fino a 40-50 cm di diametro).

La larghezza delle piste è differenziata in reazione alla posizione: 5.0 m in coronamento (largo 6 metri), 3.5 m sulle bancate intermedie (larghe 4 metri), ed infine 6.0 m al piede delle arginature lato invasivo.

2.6.6 Indicazioni per la cantierizzazione

2.6.6.1. *Individuazione preliminare delle fasi esecutive*

Le fasi esecutive dell'opera sono riportate nell'elaborato grafico del Progetto definitivo denominato BAG2_07SIC_D_PL_01_A e negli Allegati grafici alla presente Sintesi in linguaggio non tecnico (elaborato BAG2_17SNT_R_SC_01_A).

Di seguito viene fornita una descrizione preliminare delle suddette fasi esecutive, che saranno comunque oggetto di studio di dettaglio nell'ambito del Piano di Sicurezza e Coordinamento a cura del CSP, sulla base delle scelte progettuali e del cronoprogramma dei lavori che faranno parte del progetto esecutivo:

- Fase 1 – Preparazione delle aree di cantiere e Bonifica da Ordigni Bellici inesplosi (BOB). La BOB sarà eseguita per stralci funzionali successivi al fine di sbloccare le varie aree di intervento in funzione dell'avanzamento del cantiere.
- Fase 2 – Prescavo dell'alveo (da 1 a 3 m) finalizzato al lieve abbassamento piezometrico necessario alla fase 3. Le lavorazioni previste in questa fase conseguiranno un effetto drenante sui materiali di scavo delle successive fasi, a costituire di fatto una modalità operativa per l'esecuzione degli scavi altrimenti sotto falda (vd. anche successiva fase 6).
- Fase 3 – Realizzazione della bonifica delle ghiaie dell'argine ovest, riempimenti a sud e piantumazioni. Durante questa fase si procederà con le bonifiche dei materiali presenti al di sotto del piano di imposta delle arginature sul lato ovest, e contestualmente alle piantumazioni che potranno avere anche un effetto di mitigazione (polveri, paesaggio) per i ricettori più prossimi alle opere.
- Fase 4 – Realizzazione della briglia e delle arginature est ed ovest a monte della stessa. La realizzazione della briglia di monte e delle arginature di raccordo permetterà di stabilizzare l'assetto di fondo dell'alveo a monte della cassa.
- Fase 5 – Risezionamento alveo definitivo e realizzazione difese di sponda dell'alveo a monte del manufatto "A". Il risezionamento dell'alveo definitivo, compresa la realizzazione delle difese di sponda, accentuerà l'effetto di drenaggio nel materiale oggetto di scavo; l'abbassamento dei livelli dell'acquifero della zona sud-ovest sarà contenuto dalle bonifiche e dai diaframmi precedentemente realizzati durante le fasi 3 e 4.
- Fase 6 – Inizio degli scavi in alveo a partire dalle zone nord ed ovest e reimpiego del materiale idoneo per le arginature est. Ha inizio la fase di scavo dei materiali che, opportunamente miscelati, saranno direttamente reimpiegati per la formazione dei rilevati a partire dallo spigolo nord-est della cassa. La logica di avanzamento sarà quella di raggiungere condizioni piezometriche finali da valle, per procedere via via allo scavo di materiale non più immerso in falda.
- Fase 7 – Proseguo degli scavi e formazione delle arginature lato est. Realizzazione dei manufatti "B" e "C". Scavi e formazione arginature proseguono su tutto il lato est della cassa, ed in zona non interferente vengono realizzati i manufatti B e C, per le cui fondazioni potrebbero essere necessari canali di collegamento con l'alveo ed all'interno dell'alveo stesso, per l'aggottamento delle acque.
- Fase 8 – Completamento scavo comparto 1 e inizio arginature tra 1 e 2. Gli scavi all'interno del comparto 1 consentiranno la contestuale realizzazione dell'arginatura tra i due comparti. Il materiale risulterà sufficientemente drenato dalle modalità operative per gli scavi adottate sin dalla fase 2.

- Fase 9 – Completamento argine est e comparto 1. Fase del tutto analoga alla precedente, in cui si avrà cura di creare le sistemazioni finali del fondo del comparto 1 secondo quanto previsto dallo SIA e dal progetto di inserimento ambientale.
- Fase 10 – Manufatto “A” in due fasi: prima la porzione ovest poi quella est e completamento argine ovest a monte di “A”. Il manufatto A dovrà essere realizzato in due fasi, provvedendo alla deviazione provvisoria del T. Baganza ed alla predisposizione degli apprestamenti e delle misure di protezione collettiva necessarie per le lavorazioni in sicurezza all'interno dell'alveo. Come per le fondazioni dei manufatti B e C (fase 7) potrebbero essere necessari canali di collegamento con l'alveo ed all'interno dell'alveo stesso, per l'aggettamento delle acque.
- Fase 11 – Completamento scavo comparto 2 ed arginature ovest e nord del medesimo comparto. Fase del tutto analoga alla fase 9, in cui si avrà cura di creare le sistemazioni finali del fondo del comparto 2 secondo quanto previsto dallo SIA e dal progetto di inserimento ambientale.
- Fase 12 – Smantellamento cantiere e completamento / ripristini piantumazioni. Contestualmente alla chiusura del cantiere saranno completate ed eventualmente ripristinate le piantumazioni previste nello SIA, con particolare riferimento a quanto già eseguito all'inizio (fase 1).

2.6.6.2. Viabilità di servizio al cantiere

Le modalità di accesso al cantiere sono indicate nell'elaborato “Sintesi in linguaggio non tecnico – Allegati grafici” (BAG2_17SNT_R_SC_01_A); le soluzioni proposte sono costituite da 3 differenti viabilità:

- 1) La prima soluzione coincide con quella già progettata a servizio delle Unità di cava UC1 ed UC1bis, precedentemente sottoposte a procedura di VIA da parte della Ditta Proponente (Baganza Inerti S.r.L.); questa opzione prevede la realizzazione di un guado in alveo a monte del depuratore di Sala e poi ricalca il tracciato della futura viabilità di servizio di un Progetto urbanistico di iniziativa pubblica, denominato Prod9, approvato dal Comune nel 2009. Questo percorso, di lunghezza pari a circa 1,2 km, consentirà l'accesso alla S.P. 15 in direzione Nord a valle alle zone edificate di Sala Baganza, riducendo notevolmente gli impatti in termini di rumore e polveri a carico dei ricettori presenti nell'abitato. Dalla S.P. 15 i mezzi potranno poi immettersi sulla S.R. 62 all'altezza della località Lemignano e da qui raggiungere un vasto areale che ricomprende i Comuni di Collecchio, Medesano, Noceto e Fidenza, nonché il settore Ovest della bassa parmense (Cepim, Fontevivo, Fontanellato, Soragna, San Secondo); rientra in queste aree anche il cantiere del 1° Lotto TIBRE.
- 2) La seconda soluzione prevede la realizzazione di una pista di servizio in alveo in direzione Nord, di lunghezza complessiva pari a circa 6,7 km (analoga a quella realizzata su tutto il tratto fluviale in esame nell'estate del 2015 per le attività di manutenzione, pulizia e messa in sicurezza idraulica); la pista uscirà

dall'alveo alle porte della città nei pressi del toponimo Meli Lupi scavalcando l'argine mediante la rampa esistente (opportunamente adeguata), per poi immettersi per un breve tratto su Strada Montanara e, da qui, sulla tangenziale Sud di Parma. L'areale servito da questa soluzione è molto ampio e comprende la città di Parma e tutto il settore Nord della Provincia, oltre a permettere un collegamento diretto, tramite il sistema delle tangenziali, sia vs. Est (direzione Reggio Emilia) che vs. Ovest (direzione Fidenza). Si osserva che anche in questo caso l'areale servito può ricomprendere il cantiere del tracciato di progetto del 1° Lotto TIBRE.

- 3) La terza soluzione prevede la realizzazione di una pista di servizio in alveo in direzione Sud, di lunghezza complessiva pari a circa 2 km, che passerà sotto al ponte della S.P. 15 proseguendo poi sul lato Sud della stessa viabilità, in direzione Felino, ed immettendosi sulla viabilità pubblica in corrispondenza della rotatoria esistente; da qui i mezzi potranno proseguire in direzione Est lungo la Strada Pedemontana. L'areale servito da questa soluzione comprende il territorio di Felino, Pilastro, Langhirano ed i territori posti a Sud-Est della città di Parma.

Tutte e tre le soluzioni descritte saranno rese operative e potranno essere utilizzate anche contemporaneamente per diluire ed alleggerire la pressione generata dal traffico indotto sul sistema insediativo e sulla rete stradale esistente; l'eventuale predominanza di una soluzione sulle altre potrà essere definita solo in fase esecutiva, in relazione alle effettive esigenze del mercato ed alla reale destinazione finale dei materiali escavati in cantiere.

2.6.7 Aggiornamento del cronoprogramma delle fasi attuative

Di seguito si riporta l'aggiornamento del cronoprogramma con indicazione dei tempi prevedibili per lo svolgimento delle successive attività di progettazione, approvazione, esecuzione e collaudo:

• acquisizione pareri	9 mesi
• progettazione esecutiva	6 mesi
• validazione e approvazione del progetto	3 mesi
• esecuzione dei lavori	48 mesi⁴
• collaudi	6 mesi

TOTALE	78 mesi
---------------	----------------

Pertanto, a partire dalla data di presentazione del presente Progetto Definitivo, si prevede che l'*iter* realizzativo delle opere oggetto dell'intervento duri circa 6,5 anni.

⁴ La tempistica dei lavori è condizionata dall'effettiva possibilità di collocazione del materiale sul mercato

3. SINTESI QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO (ELABORATO COD. BAG2_16SIA_R_RE_02_A)

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Piano Stralcio per le Aree Metropolitane e le Aree urbane con alto livello di popolazione esposta al rischio alluvioni – D.P.C.M. 15 Settembre 2015	3 – Interventi prioritari a livello di studio di fattibilità o progettazione preliminare	<p>La realizzazione della cassa di espansione del T. Baganza è disciplinata dall'art. 3 del D.P.C.M. 15 Settembre 2015 in quanto annoverata nella Tabella D allegata al Decreto stesso in cui, come riportato all'art. 3 comma 1, "[...] sono indicati gli interventi di mitigazione del rischio alluvionale che presentino un livello di progettazione preliminare o di studio di fattibilità e che siano indicati e validati dalle regioni in quanto prioritari e urgenti con riferimento ai seguenti requisiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - siano interventi che interessino la mitigazione del rischio alluvionale per una popolazione esposta a rischio diretto pari o superiore a 15.000 abitanti in aree perimetrale P2 o P3; - abbiano la possibilità di raggiungere tempestivamente un livello di progettazione definitiva o esecutiva, al fine di consentire un utilizzo immediato delle risorse che si rendano eventualmente disponibili." 	<p>Nella citata Tabella D figurano, con codice di istruttoria ReNDiS⁵ 08IR026/G3, gli <i>"Interventi per la messa in sicurezza della città di Parma e del nodo idraulico di Colorno – realizzazione della cassa di espansione del torrente Baganza"</i> per i quali il finanziamento richiesto ammonta a 55.000.000 Euro.</p> <p>Si evidenzia che l' "Accordo di Programma per l'utilizzo delle risorse destinate al finanziamento di interventi urgenti e prioritari per la mitigazione del rischio idrogeologico individuati con D.P.C.M. 15 Settembre 2015 (articolo 7, comma 2, del Decreto-Legge 12 Settembre 2014, n. 133, convertito con modificazioni dalla Legge 11 Novembre 2014, n. 164)" è stato sottoscritto in data 19/11/2015 tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, la Regione Emilia Romagna e la Città Metropolitana di Bologna, approvato con Decreto Ministeriale n. 537 del 24/11/2015 (Registro Corte dei Conti n. 1, Fg. 3621 del 15/12/2015).</p>

⁵ Istruttoria relativa alla richiesta di finanziamento caricata e validata dalla Regione Emilia Romagna sulla piattaforma telematica ReNDiS, svolta dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, d'intesa con la Presidenza del Consiglio dei Ministri di concerto con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
P.A.I. Progetto di Variante alle NA del P.A.I.	<p><i>Art. 29 – Fascia di deflusso della piena (Fascia A)</i></p> <p><i>Art. 30 – Fascia di esondazione (Fascia B)</i></p> <p><i>Art. 31 – Fascia di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)</i></p> <p><i>Art. 35 – Interventi di regimazione e di difesa idraulica</i></p> <p><i>Art. 58 – Aggiornamento agli indirizzi alla pianificazione urbanistica, ai sensi dell'art. 65, comma 6 del D. Lgs. n. 152/2006</i></p>	<p>Il Progetto della Cassa di espansione del T. Baganza risulta inserito nella Tabella D allegata al D.P.C.M. del 14/09/2015 con cui è stato approvato il summenzionato "Piano stralcio". Il progetto per la Cassa di espansione è, quindi, ricompreso in un programma di interventi di difesa del suolo urgenti e prioritari finalizzati alla mitigazione del rischio idrogeologico.</p> <p>Il progetto in esame quantifica i volumi di materiale da estrarre in alveo e, più in generale, nel tratto complessivo del T. Baganza interessato dalle opere progettuali; gli approfondimenti rispetto a tali argomenti sono curati, in particolare, nella "Relazione sulla gestione delle materie" (cfr. Elaborato BAG2_05TRS_R_RE_01_A) e nel "Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo" (cfr. Elaborato codice BAG2_05TRS_R_RE_02_A) in cui sono quantificati i volumi movimentati e recuperati all'interno del cantiere per la realizzazione degli argini nonché definiti i quantitativi dei materiali ghiaiosi in esubero destinati all'esterno del cantiere stesso. In particolare, per i materiali in esubero, aventi valore commerciale, sarà corrisposto un canone alla Regione Emilia Romagna, stabilito da quest'ultima in funzione del valore di mercato.</p> <p>Per quanto attiene, invece, al bilancio del trasporto solido si rimanda alla consultazione della "Relazione tecnica studio del trasporto solido" (cfr. Elaborato codice BAG2_03GEO_R_RE_05_A) per i necessari approfondimenti.</p>	<p>Il progetto in esame è compatibile con gli obiettivi del P.A.I. Inoltre, essendo lo stesso ricompreso in un programma di interventi di difesa del suolo urgenti e prioritari, per la sua realizzazione, come indicato al comma 2 dell'art. 31 delle N.A. del P.A.I., è ammesso l'interessamento dei territori in Fascia A e B. Il percorso valutativo effettuato sul Progetto Preliminare (P.P.) 2015 nell'ambito del processo partecipato di condivisione del Progetto di Variante al PAI ha portato l'Autorità di Bacino del Fiume Po ad individuare nel P.P. di Marzo 2015 la soluzione progettuale più idonea in termini di localizzazione e dimensionamento dell'intervento. Il P.P. 2015 è stato, da parte di Regione ed Autorità di Bacino del fiume Po, validato ed inserito tra le istanze di finanziamento per interventi di mitigazione del rischio idrogeologico. Mediante tale percorso procedurale si è dato atto che l'intervento è coerente con gli strumenti di pianificazione territoriale e che rientra tra gli interventi prioritariamente individuati attraverso gli strumenti di analisi del rischio. Il Progetto Definitivo in esame non modifica la localizzazione dell'opera prevista dal P.P. 2015 ed introduce delle modifiche alla configurazione geometrica della cassa di espansione che non alterano, come richiesto al punto 2 del Decreto 3/2016 del Presidente della Regione Emilia Romagna di approvazione della localizzazione del P.P. della cassa di espansione, le caratteristiche sostanziali del P.P.2015. Si evidenzia che AIPO ha tenuto conto degli esiti della consultazione del Progetto di Variante al P.A.I. (conclusasi in Dicembre 2015) da cui è emersa la necessità di "inquadrate ed incardinare [...]" la progettazione definitiva della cassa di espansione "in un'analisi complessiva di asta [...]". Allo scopo sono stati redatti gli elaborati di approfondimento "Relazione geomorfologica" (BAG2_02IDR_R_RE_03_A) e "Atlante geomorfologico" (BAG2_02IDR_D_SC_01_A), cui si rimanda per i necessari approfondimenti.</p>

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
P.T.A. Regione Emilia Romagna	<i>Art. 45 – Disposizione per le zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina - pianura</i>	Il territorio oggetto di studio ricade in parte all'interno del settore D, definito come <i>"Fasce adiacenti agli alvei fluviali (250 m per lato) con prevalente alimentazione laterale subalvea"</i> , e in parte nel settore A, definito come <i>"Settori di ricarica di tipo A: aree caratterizzate da ricarica diretta della falda, generalmente a ridosso della pedecollina, idrogeologicamente identificabili come sistema monostrato, contenente una falda freatica in continuità con la superficie da cui riceve alimentazione per infiltrazione"</i> .	Non si ravvisano elementi di incompatibilità delle opere in progetto con i disposti del P.T.A. Si evidenzia che il progetto tiene conto degli effetti che lo scavo della cassa avrà sulla falda (abbassamento della falda a monte e conseguente effetto sul deflusso minimo vitale), che sono stati valutati implementando un modello idrogeologico bidimensionale che ha consentito la definizione di opportune misure di mitigazione (si veda, per i necessari approfondimenti, la sezione di "Valutazione e Mitigazione degli Impatti" del presente Studio; cfr. Elaborato cod. BAG2_16SIA_R_RE_04_A).

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Piano di Gestione del Distretto del Po (PDGPo 2015)	<i>Allegato 5.1 "Applicazione dell'articolo 4, comma 7, della Direttiva 2000/60/CE nel Piano di Gestione delle Acque del distretto idrografico del Fiume Po"</i>	<p>Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico del fiume Po (PdG Po) – Riesame ed aggiornamento al 2015 - è stato adottato dal Comitato Istituzionale con Deliberazione n. 7/2015 del 17/12/2015; lo stesso Piano è stato successivamente approvato con Deliberazione n. 1/2016 del 3/03/2016.</p> <p>Il Piano di cui trattasi aggiorna il precedente per le parti inerenti alla classificazione dello stato dei corpi idrici del distretto padano in modo da risultare conforme alla Direttiva Quadro Acque (di seguito, DQA) ed alle disposizioni del D. Lgs. 152/06 ss.mm.ii.; in particolare, l'Elaborato 5 fornisce l'aggiornamento degli obiettivi ambientali dei corpi idrici del distretto, definito sulla base dello stato aggiornato dei corpi idrici.</p> <p>Di particolare interesse, ai fini del presente Studio, è l'analisi condotta nell'Allegato 5.1 "Applicazione dell'articolo 4, comma 7, della Direttiva 2000/60/CE nel Piano di Gestione delle Acque del distretto idrografico del Fiume Po" che offre un inquadramento <i>"della problematica relativa all'applicazione dell'art. 4.7 affinché se ne possa tener conto nel prossimo ciclo di pianificazione"</i> (2015 – 2021).</p>	<p>Tenendo a riferimento le indicazioni del PdGPo, si ritiene plausibile che nel caso in esame sia opportuna una richiesta di proroga dei termini di raggiungimento del "buono stato" ecologico del tratto del T. Baganza preso in considerazione. Si evidenzia che, per definire i tempi di recupero del tratto indagato, è necessario stabilire un'accurata attività di monitoraggio ed il relativo calendario di attuazione; non è, infatti, possibile stabilire oggi i potenziali effetti della cassa di espansione sullo stato ecologico del corso d'acqua anche perché questi ultimi si sommeranno agli esistenti (scarico del depuratore comunale di Sala Baganza, prelievi idrici per l'agricoltura, dilavamento dei terreni agricoli) che attualmente sono, a buona ragione, i primi responsabili dello stato ecologico "sufficiente" del tratto indagato. Le attività di monitoraggio, inoltre, consentiranno di avere dati riferiti esclusivamente al tratto di Torrente indagato; le informazioni ad oggi disponibili, infatti, sono relative a stazioni di monitoraggio poste a Marzolaro e, in chiusura di bacino prima dell'immissione nel torrente Parma, sul Ponte Nuovo a Parma che potrebbero non rispecchiare la situazione reale del T. Baganza alla sezione in esame. La prima condizione per la richiesta di proroga ai sensi del comma 4 è che <i>"non si verifichi un ulteriore deterioramento dello stato del corpo idrico in questione"</i>; con l'obiettivo di rispettare suddetta condizione, prendendo a riferimento le misure chiave previste per i corpi idrici superficiali interni mutate dalla Tabella 2.3 dell'Allegato C alla D.G.R. 2067/2015⁶, sono state formulate alcune proposte di mitigazione.</p> <p>Le proposte di mitigazione riguardano, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - piantumazioni compensative in aree demaniali; - interventi pilota di riqualificazione morfologico – ambientale di n. 3 aree poste a valle della cassa di espansione in progetto; - realizzazione di un <i>by – pass</i> per pesci (canale artificiale esterno all'opera in progetto).

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.)		<p>Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (di seguito P.G.R.A.) è uno strumento di pianificazione previsto dalla Direttiva Europea n. 2007/60/CE (c.d. <i>Direttiva Alluvioni</i>) che intende istituire <i>“un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni, volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche [...]”</i> (art. 1). L'area di studio è ricompresa nel Distretto Padano in cui ricadono le Province di Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena e Ferrara. Il Piano si compone di una parte cartografica costituita dalle mappe di pericolosità e di rischio di alluvioni a scala di bacino, di una relazione generale comprensiva di allegati di approfondimento nonché del “Programma di Misure” relative alle fasi del ciclo di gestione del rischio di prevenzione e protezione ai sensi dell'art. 7, c. a) del D. Lgs. 49/2010 e di una sezione relativa alle misure di preparazione e ritorno alla normalità ed analisi (ex art. 7, c. b) del D. Lgs. 49/2010) a cura dell'Agenzia Regionale della Protezione Civile con il coordinamento del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile.</p>	<p>In considerazione dei rischi attesi, la strategia di gestione del rischio di alluvione per l'ARS dei torrenti Parma e Baganza considera i seguenti aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - miglioramento locale delle <i>performances</i> del sistema difensivo esistente affinché il livello di sicurezza dei territori di pianura protetti dal sistema in parola siano adeguati ed omogenei; - potenziamento della capacità di deflusso delle piene nei tratti arginati e della capacità di espansione e laminazione delle piene a monte della città di Parma; - definizione del Piano di laminazione delle piene della cassa di espansione del T. Parma. <p>Tra gli interventi aventi l'obiettivo di miglioramento delle <i>performances</i> del sistema difensivo esistente, è annoverato il completamento della progettazione per il finanziamento e l'attuazione della Cassa del T. Baganza al fine di ottenere, nel tratto arginato ed a Colorno, portate compatibili.</p>

⁶ Attuazione della Direttiva 2000/60/CE: contributo della Regione Emilia-Romagna ai fini dell'aggiornamento/riesame dei Piani di Gestione Distrettuali 2015-2021

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	-----------------	-----------------------------------------------------------------

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)	art. 12 - Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua integrate con zone di tutela idraulica	<p>Dall'analisi degli elaborati cartografici del PTCP (Tavola 4 – Allegati grafici al presente elaborato; Elaborato cod. BAG2_16SIA_D_SC_02_00) emerge che la cassa di espansione in progetto ricade in:</p> <ul style="list-style-type: none"> - "Zone di tutela ambientale ed idraulica dei corsi d'acqua", "Limite di progetto" le cui disposizioni sono riportate all'art. 12 delle NTA; - "Zone di deflusso della piena", sia ambito A1 che ambito A2, normate dall'art. 13; - "Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua", per i quali occorre fare riferimento all'art. 13bis; - "Area di inondazione per piena catastrofica (fascia C)". <p>Si evidenzia che la realizzazione delle arginature in sponda destra del T. Baganza non è compatibile con l'ubicazione della cassa di espansione che risulta essere l'intervento di protezione più idoneo per la difesa del territorio a valle; il PTCP dovrà, pertanto, essere aggiornato, ai sensi del comma 3 sopra richiamato, recependo l'ubicazione della cassa di espansione, nuova e prevalente opera di difesa idraulica.</p>	<p>Il progetto predisposto da AIPO, la cui indifferibilità ed urgenza è richiamata anche negli strumenti di pianificazione regionale precedentemente discussi (con particolare riferimento alla Variante al P.A.I. ed al P.G.R.A.), è contenuto nell' "Accordo di Programma per l'utilizzo delle risorse destinate al finanziamento di interventi urgenti e prioritari per la mitigazione del rischio idrogeologico individuati con D.P.C.M. 15 Settembre 2015 [...]", sottoscritto in data 19/11/2015 tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, la Regione Emilia Romagna e la Città Metropolitana di Bologna, approvato con Decreto Ministeriale n. 537 del 24/11/2015. Il sopra citato D.P.C.M. ha individuato <i>"gli interventi di mitigazione del rischio alluvionale che presentino un livello di progettazione preliminare o di studio di fattibilità e che siano stati indicati e validati dalle Regioni in quanto prioritari e urgenti [...]</i> ammessi a finanziamento, nel rispetto dei criteri, modalità e priorità definiti dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 maggio 2015 [...]" elencati nella Tabella D ad esso allegata. Nella citata Tabella D figurano, con codice di istruttoria ReNDiS 081R026/G3, gli <i>"Interventi per la messa in sicurezza della città di Parma e del nodo idraulico di Colorno – realizzazione della cassa di espansione del torrente Baganza"</i>. La localizzazione dell'opera, come da Progetto Preliminare, è stata approvata con Decreto del Presidente della Regione Emilia Romagna 2016/3 del 21/09/2016. Il Progetto Definitivo non modifica la localizzazione dell'opera prevista dal Progetto Preliminare ed introduce delle modifiche alla configurazione geometrica della cassa di espansione che non alterano, come richiesto al punto 2 del citato Decreto, le caratteristiche sostanziali del Progetto Preliminare. La Valutazione di Impatto Ambientale relativa al progetto della Cassa di espansione ne valuta la sua compatibilità ambientale e paesaggistica, proponendo l'adozione di mirate misure di mitigazione e compensazione. Si evidenzia, infine, che nel presente Studio di Impatto Ambientale, alla sezione "Quadro di Riferimento Progettuale" (Elaborato da Ing. Alberto Majone & Partner), è offerta una valutazione delle alternative progettuali considerate e motivata la scelta dell'alternativa "vincente".</p>
SINTESI NON TECNICA BAG2_17SNT_R_RE_01_A.doc		Pagina 25 di 205	Majone & Partner Prof. Ing. Alberto Majone Ing. Claudio Ma...

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)	<i>art. 13 – Zona di deflusso della piena</i> <i>art. 13bis – Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua</i>	Come evidenziato al punto precedente, la cassa di espansione in progetto ricade in: - “ <i>Zona di deflusso della piena</i> ”, sia ambito A1 che ambito A2, normate dall'art. 13; - “ <i>Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua</i> ”, per i quali occorre fare riferimento all'art. 13bis;	<p>La realizzazione della cassa di espansione in progetto comporterà, inevitabilmente, lo scavo e la movimentazione di terreno. L'opera richiede l'asportazione di circa 3,2 milioni di m³ di materiale, di cui circa 400.000 m³ saranno scavati con la coltivazione delle unità di cava UC1 e UC1bis, già sottoposte a procedura di V.I.A., prima dell'inizio lavori della cassa; pertanto, le attività di cantierizzazione di quest'ultima comporteranno la movimentazione di 2,8 milioni di m³ di materiale. Per la realizzazione delle arginature e delle opere accessorie saranno reimpiegati circa 1,4 milioni di m³ di materiale (terre e ghiaie), evitando in tal modo l'apporto di ulteriore materiale da cave esterne. I materiali in esubero, pari a circa 1,4 milioni di m³ di ghiaie, non riutilizzabili in loco ma aventi valore commerciale, saranno destinati alla realizzazione di sottofondi e rilevati previa corresponsione di canone stabilito dalla Regione Emilia Romagna.</p> <p>Prima della fase di scavo sarà posta particolare attenzione al prelievo del terreno di scotico che sarà temporaneamente stoccato, evitando di mescolarlo con i terreni sottostanti, prima della stesura al termine dei lavori.</p> <p>Per quanto attiene agli effetti sul regime delle acque di falda, è stato implementato un modello numerico (cfr. elaborato cod. BAG2_03GEO_R_RE_03_A) che evidenzia come, in condizioni di invaso pieno, non si verifichino significative variazioni nel regime della falda a monte ed a valle dell'opera in progetto. L'elaborato richiamato mostra inoltre gli effetti sull'acquifero dovuti alla presenza dell'invaso dimostrando la piena compatibilità dell'opera; sono pertanto rispettate le disposizioni di cui al comma 3 dell'art. 13.</p>
	<i>art. 23 – Zona di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei</i>	L'area occupata dalla cassa di espansione, oggetto di studio, ricade interamente in “Zona di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei”.	L'articolo qui richiamato rimanda alle disposizioni contenute nell'Allegato 4 del P.T.C.P. di seguito discusso.

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)	<i>art. 37 – Rischi ambientali e principali interventi di difesa</i>	<p>La Tavola C.4 del P.T.C.P. <i>“individua gli ambiti territoriali soggetti a rischio idrogeologico e rischio idraulico, coerentemente con le previsioni del P.A.I., a rischio di inquinamento degli acquiferi principali, rischio sismico, rischio ambientale da attività antropiche”</i> (cfr. art. 37, comma 1 delle NTA del PTCP).</p> <p>Le disposizioni relative ai rischi ambientali ed ai principali interventi di difesa sono dettate dall'art. 37 delle NTA</p> <p>L'area di studio interessa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ambiti ad inondazione per piena catastrofica del Po e per inadeguatezza della rete scolante di pianura; - ambiti di criticità idraulico – ambientale; - aree di ricarica delle falde acquifere. <p>Nella Tavola C.4-1 è individuato l'intervento di realizzazione della cassa di espansione del T. Baganza.</p> <p>Si rileva, inoltre, la presenza del depuratore comunale di Sala Baganza in sinistra idrografica, anch'esso ricompreso in ambito a rischio idraulico molto elevato.</p>	<p>Occorre evidenziare che l'impronta della cassa di espansione indicata nella Tavola di PTCP citata, nella previsione funzionale del Progetto Preliminare 2004, dovrà essere adeguata a quella stabilita dalla progettazione definitiva oggetto di studio. Per quanto attiene, infine, alle altre tipologie di ambiti territoriali interferiti si ribadisce che obiettivo precipuo della progettazione della cassa di espansione del T. Baganza è garantire la sicurezza idraulica dell'abitato di Parma ed in subordine dell'abitato di Colomo, ovvero risolvere le particolari criticità dovute agli attraversamenti cittadini del T. Baganza note ormai da tempo.</p>
	<i>Tavola C3.6 – Carta forestale</i>	<p>Dalla consultazione della tavola C.3.6 del PTCP si deduce che l'area interessata dalle attività di realizzazione della cassa di espansione non interessa alcun elemento forestale così come perimetrato dalla summenzionata Tavola di Piano.</p>	<p>Si rimanda per approfondimenti relativi ai beni paesaggistici interessati dall'opera in progetto alla discussione relativa ai vincoli di natura paesaggistica.</p>

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
	<i>Tavola C5 – Aree protette ed interventi di tutela e valorizzazione ambientale</i>	L'area interessata dalla realizzazione della cassa di espansione risulta ricompresa in aree sottoposte a tutela; in particolare le aree sono ricomprese nel <i>"Progetto di tutela, recupero e valorizzazione dei torrenti Parma e Baganza"</i> (art. 27 del PTCP), approvato con Delibera G.P. n. 1055 del 16/12/1999.	<p>La finalità dell'opera in progetto è esclusivamente la tutela idraulica del territorio; risulta, pertanto, indispensabile che l'intero volume della cassa di espansione sia sempre disponibile per un eventuale evento di piena ed è, per tale motivo, auspicabile che non sia previsto alcun utilizzo promiscuo – ricreativo od un uso plurimo dell'invaso. Progetti di fruizione del territorio dovranno necessariamente essere ubicati all'esterno delle arginature della cassa di espansione.</p> <p>Si evidenzia che il progetto in esame prevede la realizzazione di un tratto di pista ciclabile lungo 450 m e largo 2,50 m, che sostituisce il tratto dell'esistente pista ciclabile interferito dalla cassa di espansione e che consentirà di mantenere la connessione tra l'abitato di Sala Baganza e la Strada Comunale Farnese.</p>
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)	<i>art. 39 - Ambiti rurali di valore naturale ed ambientale</i> <i>art. 40 - Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico</i>	<p>Ai sensi del comma 6 ex art. 39 <i>"nelle aree di cui al punto c)", ovvero "gli invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua", "sono consentite le attività e le trasformazioni di cui all'art. 13" delle N.T.A. del P.T.C.P.</i></p> <p>Ai sensi del comma 5 dell'art. 40, <i>"Saranno inoltre favoriti gli interventi rivolti ad assicurare la massima stabilità idrogeologica, con particolare attenzione alla efficienza delle reti scolanti. Negli interventi di consolidamento di scarpate e/o versanti, nonché nelle opere di regimazione delle acque saranno da adottare le tecniche di ingegneria naturalistica, secondo quanto stabilito dalla DGR n. 3939 del 6/9/94 e successive modifiche ed integrazioni. Specifica attenzione dovrà essere posta alla conservazione e ricostituzione degli elementi atti a mantenere ed arricchire la biodiversità, in particolare attraverso lo studio e la realizzazione di reti ecologiche."</i></p>	<p>Come già specificato precedentemente in merito alla discussione dell'art. 13 citato, il progetto in esame è compatibile con le disposizioni di Piano in quanto predisposto dall'Autorità competente (AIPO) ai fini della messa in sicurezza idraulica degli abitati di Parma ed in subordine di Colorno.</p> <p>Lo Studio di Impatto Ambientale, nella sezione "Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione" (Elaborato cod. BAG2_16SIA_R_RE_04_A), valuta e propone l'adozione di misure di mitigazione e compensazione che hanno positivamente indirizzato la progettazione definitiva al fine di garantire la conservazione e ricostituzione degli elementi naturali presenti nell'area di studio.</p>

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)	<i>Tavola C8 – Ambiti di gestione unitaria del paesaggio</i> <i>Allegato 2</i>	<p>Il PTCP perimetra le unità di paesaggio di rango provinciale nella Tavola C.8 "Ambiti di gestione unitaria del paesaggio", descrivendone le caratteristiche nell'Allegato 2.</p> <p>L'area oggetto di intervento ricade nell'Unità di Paesaggio di rango provinciale n. 4 "Alta pianura di Parma".</p> <p>Il settore meridionale dell'area di occupazione della cassa di espansione, a nord del confine comunale di Felino, è interessato da un crinale principale, per il quale l'Art. 9 "Sistema dei crinali e sistema collinare-montano" non evidenzia particolari prescrizioni in merito all'attività in oggetto, rimandando all'Allegato 2 delle N.T.A. del Piano per approfondimenti e specifiche circa il sistema dei crinali e per eventuali indirizzi e direttive sulla tutela da parte dei Comuni.</p>	<p>L'intervento in progetto non evidenzia elementi di incongruità con gli indirizzi generali sopra indicati, ferma restando la necessità di salvaguardare, per quanto possibile, gli elementi vegetazionali esistenti. Il progetto di sistemazione finale prevede la realizzazione delle seguenti opere di inserimento ambientale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aree a prato stabile; - zone a macchia e radura; - fascia schermante con struttura "a tetto"; - siepi arbustive fiorite; - fasce boscate a componente mesofila; - interventi pilota di riqualificazione morfologico – ambientale di n. 3 aree poste a valle della cassa di espansione. <p>Si evidenzia al riguardo che il sopra citato articolo 9 al comma 6, lettera d) dispone quanto di seguito richiamato: "[...] Nell'ambito dei sistemi di cui al primo comma, fermo sempre restando il rispetto delle specifiche disposizioni dettate dal presente Piano per determinate zone, ambiti ed elementi ricadenti entro la loro delimitazione, possono comunque essere previsti e consentiti:</p> <p>[...]</p> <p>d) la realizzazione di infrastrutture tecniche di bonifica montana e di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opere di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e manutenzione delle stesse;</p> <p>[...]"</p> <p>Alla luce di quanto riportato appare evidente la compatibilità dell'opera in esame con le disposizioni di Piano relative ai sistemi di crinale; peraltro si sottolinea che dai sopralluoghi effettuati in sito non è emersa nessuna evidenza della presenza di strutture di crinale nell'area indagata.</p>

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)	<i>Tavola C9.1 – Armatura urbana e ambiti di integrazione funzionale</i>	Dalla consultazione della Tavola C.9, sezione 1, si deduce che l'area di ubicazione della cassa di espansione ricade nella porzione del territorio comunale di Parma (sponda destra) in zona destinata a "Parco pubblico territoriale" (Parco Parma/Baganza individuato con codice P4). Inoltre si evidenzia la presenza, in sponda sinistra del Torrente, del c.d. "Itinerario farnesiano", percorso pedonale e cicloturistico a valenza territoriale e di interesse naturalistico e paesaggistico, posto lungo gli argini e le golene dei torrenti Parma e Baganza, a collegamento della città di Parma con Colorno, Sala Baganza ed il Parco Regionale dei Boschi di Carrega.	<p>Non si riscontrano elementi di incongruità tra la realizzazione dell'opera in progetto e gli elementi testé elencati; occorre, tuttavia, sottolineare che al progetto della cassa di espansione non possono essere assegnate finalità ricreative che i progetti riscontrati nell'area di ubicazione della cassa dovranno ubicare all'esterno delle arginature.</p> <p>Si ribadisce, inoltre, quanto già argomentato relativamente alla Tavola C.5 di Piano.</p>
	<i>Tavola C11.1 - Gerarchia funzionale della rete stradale</i>	La Tavola C.11.1 del PTCP individua l'interferenza tra l'opera in progetto e la viabilità primaria di interesse regionale (tronco stradale di progetto con ponte/viadotto in progetto), cosiddetta "Pedemontana".	<p>Con nota Prot. 25287 del 01/08/2016 il Servizio Costruzione e Gestione delle Strade Provinciali e Regolazione della Circolazione Stradale della Provincia di Parma ha trasmesso al Soggetto Attuatore dell'intervento di cui trattasi, AIPO, il tracciato planimetrico definitivo del collegamento tra la S.P. n. 56 e la S.P. n. 15 evidenziando di ritenere <i>"preferibile la soluzione disgiunta tra la briglia idraulica e le fondazioni delle pile del ponte anche in considerazione dei tempi non certi di realizzazione dell'opera stradale. Le briglie dovranno essere collocate ad una distanza opportuna dalle strutture del ponte."</i></p> <p>Con il nuovo assetto dell'opera sviluppato dal Progetto Definitivo, qui preso a riferimento, il tracciato della Pedemontana è disgiunto dalla soluzione progettuale proposta; non sussiste, pertanto, alcuna interferenza tra i progetti delle opere menzionate.</p>

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Approfondimento in materia di tutela delle acque – Variante al PTCP 2008	<p><i>art. 30 – Zona di tutela dei fontanili</i></p> <p><i>art. 31 – Area di ricarica diretta degli acquiferi C e A+B</i></p> <p><i>art. 33 – Vincoli nelle aree arginate pubbliche/private</i></p>	<p>Dalla Tavola 5 “Riqualificazione dei corsi d’acqua: sistemi arginali di interesse per studi pilota ed interventi strategici” si evince la previsione dell’intervento di realizzazione della cassa di espansione del T. Baganza (con un ingombro non rispondente a quello di progettazione) e l’indicazione di un progetto sperimentale di rinaturalizzazione di cui è oggetto il Torrente avente l’obiettivo di favorire la ricarica della falda, la laminazione delle piene ed il mantenimento del DMV (Deflusso Minimo Vitale). Al riguardo occorre far riferimento all’articolo 33 delle N.T.A. dell’Allegato 4 del PTCP ai sensi del quale nelle aree arginate pubbliche/private “è ammessa la realizzazione [...] di interventi ed infrastrutture di servizio di carattere pubblico [...]”.</p> <p>Dalla Tavola 15 “Area di salvaguardia per la tutela delle acque potabili ed emergenze naturali” si desume la presenza, all’interno dell’area di intervento, di un fontanile con la zona di rispetto ad esso associato pari a 200 m.</p> <p>Nella Tavola 7 “Areali irrigui, zone di tutela ed individuazione degli invasi per il deficit idrico” sono evidenziate le aree che presentano deficit di bilancio irriguo e la preliminare individuazione degli invasi per il deficit idrico.</p> <p>L’Approfondimento di Piano riporta, inoltre, la scheda progettuale (Scheda n.7) relativa al bacino di accumulo “Proposta cassa di espansione del Torrente Baganza” e la relativa individuazione cartografica.</p>	<p>All’interno dell’area di ubicazione della cassa di espansione in Comune di Parma è presente un fontanile (denominato fontanile di Casale) che la Tavola 15 del PTCP indica come parzialmente attivo. Occorre a tal proposito evidenziare che per mantenere tale emergenza idrica, in risposta ad una specifica richiesta del Comune di Parma (nota Comune di Parma prot. 116304 del 16/9/2004⁷) in sede di autorizzazione dell’esistente Ambito estrattivo AC 14 “Cava Baganza”, fu elaborata una specifica Variante del Piano di coltivazione e sistemazione finale dell’Ambito estrattivo AC 14 ‘Cava Baganza’ (Prot. Gen 136301 del 29/07/2010). Il ripristino della morfologia del fontanile e le azioni volte alla sua tutela non hanno potuto garantirne la piena funzionalità, avendo l’attività di escavazione modificato l’assetto originario della falda; il fontanile di cui trattasi è, pertanto, inattivo. Il progetto in esame comporterà, inevitabilmente, l’eliminazione del fontanile di Casale; si ricorda al riguardo che l’ubicazione della cassa di espansione, prevista dal più volte citato Accordo di Programma 2015, è stata approvata dal Presidente della Regione Emilia Romagna con Decreto 2016/3 del 21/09/2016; la priorità attribuita al progetto in esame ha fatto sì che lo stesso fosse annoverato negli Allegati (cfr. Allegato D) al DPCM 15 Settembre 2015 più volte citato nonché riconosciuto come urgente dall’Autorità di Bacino del F. Po (Nota n. 5709 del 18 Agosto 2015). Il progetto è corredato di “uno studio di approfondimento sulla falda freatica e profonda”; in particolare è stato sviluppato un modello dell’acquifero (Elaborato BAG2_03GEO_R_RE_03_A – Relazione Idrogeologica: analisi degli effetti indotti dall’opera mediante modello numerico di flusso) che dimostra come, una volta conclusa la fase realizzativa dell’intervento, sarà rapidamente raggiunta una configurazione di equilibrio che non altererà in modo significativo l’assetto della falda attualmente riscontrabile nell’area di studio.</p>

⁷ Con la citata nota il Comune di Parma richiedeva di [...] *mantenere l'emergenza della falda denominata 'Fontanile di Casale'* [...]

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Piano Infraregionale delle Attività Estrattive (P.I.A.E.)		<p>Nell'area di ubicazione della cassa di espansione in progetto il PIAE della Provincia di Parma (approvato con Del. C.P. n. 117 del 22/12/2008) ha pianificato l'attività estrattiva all'interno del Polo Estrattivo Sovracomunale G9 "Cassa Baganza" così come definito dalla Variante Generale 2008 al PIAE della Provincia di Parma.</p> <p>I quantitativi di ghiaie pregiate assegnati dal Polo G9 - Cassa Baganza comprendono e sostituiscono quelli precedentemente previsti dal PIAE per l'ambito vincolato AC16 – Casale nel Comune di Felino (della potenzialità di 200.000 m³ di ghiaie).</p> <p>Il Polo G9 ricomprende al suo interno l'Ambito estrattivo AC 14 'Cava Baganza'. In tale Ambito è stata completata l'attività estrattiva e la relativa sistemazione finale, come prevista dalla <i>Variante 2010 al Piano di Coltivazione e sistemazione finale della cava "Ambito estrattivo Baganza AC14"</i>, autorizzata dal Comune di Parma – Settore Mobilità e Ambiente con Prot. Gen. n. 136301 del 29.7.2010.</p> <p>Il suddetto Ambito AC14 'Cava Baganza' si sviluppa nella parte meridionale del settore ubicato in Comune di Parma per una superficie di circa 125.000 m². Il Piano di coltivazione e le successive varianti dell'Ambito hanno previsto l'escavazione di 354.000 m³ di ghiaie e successiva sistemazione di tipo naturalistico delle aree di intervento.</p> <p>In data 27/2/2015 è stata attivata dalla ditta Baganza Inerti S.r.L. la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.), ad oggi ancora aperta ed in fase di conclusione, riguardante l'intervento complessivo sul Polo G9, suddiviso in 6 Unità di Cava ovvero UC1, UC2, UC3 nel Comune di Parma, UC4, UC5 e UC6 nel Comune di Felino, che rappresentano stralci attuativi funzionali dell'intervento complessivo.</p>	<p>Nel corso della procedura il progetto presentato dalla Ditta Baganza Inerti S.r.L. precedentemente citato è stato modificato per adeguarlo, su richiesta di AIPO, alla configurazione del Progetto Definitivo della cassa di espansione del T. Baganza presa ad esame in questa sede, prevedendo l'attuazione delle sole unità di cava UC1 e UC1bis (quest'ultima unità di cava è parte della sopra citata UC3) con l'estrazione di 407.000 di m³ di ghiaie dell'Unità di Modena, prima della cantierizzazione dell'opera idraulica in esame.</p> <p>Non si ravvisano elementi di incongruità tra l'opera in progetto e le previsioni di Piano qui preso ad esame.</p>

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Piano Strutturale Comunale (P.S.C.) di Parma	-	<p>Con Decreto del Presidente della Regione Emilia Romagna n. 2016/3 del 21/09/2016 è stato preso "atto dell'approvazione del progetto preliminare per i lavori di realizzazione della cassa di espansione del torrente Baganza nei comuni di Felino, Sala Baganza, Collecchio e Parma, effettuata con Determinazione Dirigenziale n. 1492 del 26 novembre 2015 dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po, soggetto attuatore dell'intervento".</p> <p>Con il medesimo Decreto, ai sensi del punto 2, è stabilito di "approvare [...] la localizzazione dell'opera come individuata dal progetto preliminare di cui al precedente punto 1), a meno di eventuali modifiche che comunque non alterino le caratteristiche sostanziali del progetto medesimo" ed al successivo punto 3) "di dare atto che la disposizione al precedente punto 2) espleta effetti ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e della variante agli strumenti urbanistici [...]".</p>	<p>Il Progetto Definitivo non modifica la localizzazione dell'opera prevista dal Progetto Preliminare ed introduce delle modifiche alla configurazione geometrica della cassa di espansione che non alterano, come richiesto al punto 2 del Decreto 2016/3 richiamato, le caratteristiche sostanziali del Progetto Preliminare.</p> <p>Occorre, inoltre, evidenziare le ottimizzazioni della soluzione proposta con il Progetto Definitivo, rispetto a quella del Progetto Preliminare, in particolare in relazione alle massime portate rilasciate e compatibili con il tratto di valle sino alla confluenza con il T. Parma, in occasione di eventi con tempo di ritorno di 100 e 200 anni, senza la necessità di alcuna manovra sulle paratoie.</p> <p>Rispetto a quanto precedentemente riportato (rif. punto 3 del Decreto n. 2016/3 del 21/09/2016 del Presidente della Regione Emilia Romagna), il Comune di Parma, preso atto del Decreto summenzionato, dovrà provvedere a variare gli strumenti di pianificazione urbanistica comunale vigenti al fine di adeguare opportunamente le previsioni dei medesimi introducendo il progetto di realizzazione della cassa di espansione sul T. Baganza.</p>
Piano Regolatore Generale (P.R.G.) del Comune di Felino	-	Vale quanto già discusso al precedente punto relativo al P.S.C. di Parma.	
Piano Strutturale Comunale (P.S.C.) di Collecchio	-	Vale quanto già discusso al precedente punto relativo al P.S.C. di Parma.	
Piano Strutturale Comunale (P.S.C.) di Sala Baganza	-	Vale quanto già discusso al precedente punto relativo al P.S.C. di Parma.	

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Altri vincoli di tutela naturalistica, paesaggistica ed archeologica	<i>Vincoli di tutela naturalistica</i>	<p>L'area ricade esternamente al Sito SIC IT4020001 "Boschi di Carrega" (distanza minima circa 1,2 km) ed è separata fisicamente dal sito tutelato dall'abitato di Sala Baganza e dalla S.P. 15 di Calestano.</p> <p>Ai sensi della D.G.R. 1191/07 l'ambito d'applicazione della valutazione d'incidenza è costituito da tutti i piani, i progetti e gli interventi che possono avere un'incidenza significativa su habitat o su specie animali e vegetali d'interesse comunitario.</p>	<p>Considerato l'ambito d'intervento e la tipologia di Sito Tutelato (area collinare boschiva), la distanza fra l'area d'intervento ed il sito tutelato e le barriere fra essi interposte, non si presume possano esserci effetti negativi nei confronti del Sito Natura 2000 suddetto e, pertanto, non si ritiene necessario che il Progetto in esame sia sottoposto alla procedura di Valutazione di Incidenza.</p>
	<i>Vincoli di tutela paesaggistica</i>	<p>Gli interventi di progetto interessano i seguenti beni soggetti a tutela paesaggistica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il Torrente Baganza e le relative sponde per una fascia di 150 metri di ampiezza calcolata dalle sponde del corso d'acqua di interesse pubblico, sottoposti a vincolo ai sensi della lettera c), comma 1 dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 ss.mm.ii.; - le aree forestali o boschi posti lungo le sponde destra e sinistra del Torrente Baganza, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, sottoposti a vincolo ai sensi della lettera g), comma 1 dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 ss.mm.ii. In accordo con le disposizioni dell'articolo 2, comma 2 del D. Lgs. 227/2001 la Regione Emilia Romagna ha individuato all'interno delle Prescrizioni di massima di polizia forestale i valori minimi di larghezza, estensione e copertura necessari affinché un'area sia considerata bosco. In particolare la Regione Emilia Romagna definisce "soprassuoli boschivi, o più comunemente boschi, tutte le aree con vegetazione arborea diffusa le cui chiome coprono per almeno il 20% la superficie di riferimento e che abbiano un'estensione minima di 5.000 mq, un'altezza media superiore a 5 m ed una larghezza minima non inferiore a 20". Tali aree, per un ammontare complessivo di 20,8 Ha (arrotondamento per eccesso), sono interessate dagli interventi di progetto. 	<p>La realizzazione dell'intervento in progetto richiede l'ottenimento dell'Autorizzazione paesaggistica ex Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e ss.mm.ii. Deve quindi essere redatta apposita Relazione paesaggistica ai sensi dell'articolo 142, comma 4, dello medesimo Decreto.</p> <p>I contenuti della relazione paesaggistica sono definiti dal D.P.C.M del 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo del 22 gennaio 2004, n.42."</p> <p>Per gli approfondimenti specifici in merito agli impatti paesaggistici ed agli eventuali accorgimenti che dovranno essere adottati si rimanda alla consultazione di tale Relazione (si veda elaborato codice BAG2_15PAE_R_RE_01_A).</p>

Norme, Piani e Strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore	Norme e/o articoli di riferimento	Commento	Valutazione sintetica di coerenza dell'opera in progetto
Altri vincoli di tutela naturalistica, paesaggistica ed archeologica	<i>Vincoli di tutela archeologica</i>	<p>Per il Progetto Preliminare della cassa di espansione del T. Baganza, approvato con Determinazione Dirigenziale n. 1492 del 26 Novembre 2015 dell'AIPO, è stata redatta apposita relazione archeologica, trasmessa, alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Parma e Piacenza, in data 03/08/2016 con prot. n. 00019909/2016; la Soprintendenza ha prescritto (cfr. nota prot. 1815 del 02/09/2016), essendo emersi elementi archeologicamente significativi (rif. art. 25, c.1 ex D. Lgs. 50/2016), l'attivazione della seconda fase della procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico mediante l'esecuzione di saggi archeologici in ottemperanza all'art. 25, comma 8, lettera c, del D.Lgs. 50/2016.</p> <p>Con ordinanza di occupazione temporanea di terreni non preordinata all'esproprio (Decreto AIPO n. 11 del 27/09/2016, PR-E-1047) si è proceduto alla realizzazione di n. 18 saggi archeologici, previa comunicazione di inizio lavori trasmessa da ARS/Archeosistemi alla competente Soprintendenza con prot. 185/16 del 05/10/2016.</p> <p>Le aree che rappresentano un "rischio" nullo o inconsistente per il progetto coprono un'area pari 497.198 m², ovvero l'85% dell'area totale di progetto. Le aree che rappresentano un "rischio" alto per il progetto sono pari a 87.993 m², ovvero il 15% dell'area totale di progetto.</p>	<p>La Relazione Archeologica Definitiva (cfr. Elaborato BAG2_18ARC_R_RE_01_A) sarà trasmessa alla Soprintendenza territorialmente competente per parere di competenza nell'ambito del Progetto Definitivo.</p> <p>Eventuali ulteriori attività di carattere archeologico andranno pianificate e quantificate in sede di Progettazione Esecutiva secondo le prescrizioni indicate dalla Soprintendenza.</p>

4. SINTESI QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE (ELABORATO CODICE BAG2_16SIA_R_RE_03_A)

4.1 ATMOSFERA E CLIMA

4.1.1 Quadro climatico generale

L'area in esame nel quadro geografico-climatico del territorio provinciale ricade nella pianura interna dove, cessate le influenze esercitate sul clima dai rilievi, si definiscono progressivamente le caratteristiche tipiche dei climi continentali. Gli aspetti climatici tipici sono costituiti da:

- inverni rigidi con temperature minime, che possono abbondantemente scendere al disotto dello zero termico anche durante le ore più calde della giornata;
- estati molto calde con frequenti e persistenti condizioni di calore afoso per gli elevati valori di umidità al suolo, conseguenti agli scarsi rimescolamenti verticali dell'aria in presenza di calme anemologiche;
- la neve in media vi ricorre con molta irregolarità anche se non sono impossibili abbondanti apporti meteorici specialmente nella fascia più prossima alla pianura pedecollinare;
- intense risultano le inversioni termiche, nel periodo della stagione fredda, e le variazioni pluviometriche, che mostrano un progressivo incremento dalla pianura ai rilievi.

La determinazione del tipo di clima fornisce importanti indicazioni sul tipo di inquinamento a cui può essere soggetta un'area geografica. Per questo è necessario studiare il campo di temperature, il campo anemologico, la turbolenza atmosferica, la frequenza delle precipitazioni e delle nebbie. Questi fenomeni meteorologici vengono studiati attraverso i seguenti parametri: temperatura, pressione, umidità, piovosità, radiazione solare, direzione e velocità del vento.

Nel caso specifico per la descrizione delle caratteristiche meteoclimatiche dell'area interessata dalla realizzazione dell'opera sono stati utilizzati i dati termometrici, pluviometrici e anemometrici provenienti dall'Osservatorio meteorologico dell'Università di Parma (stazione meteorologica del Campus Universitario di Via Langhirano, ubicata circa 6 km a Nord-Est dell'area d'intervento).

I dati sono relativi a serie storiche di 20 anni, sono disponibili presso l'Archivio climatologico del Servizio Meteorologico della Regione Emilia Romagna e sono pubblicati dal Servizio Idrografico del Ministero dei Lavori Pubblici.

4.1.1.1. Termometria

Le temperature medie mensili presentano un andamento unimodale con minimo in gennaio ($T = 1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$) e massimo in luglio ($T = 24,6\text{ }^{\circ}\text{C}$). La sequenza delle variazioni intermensili ha quindi valore positivo da febbraio a luglio e negativo da agosto a gennaio. L'incremento maggiore si ha tra i mesi di febbraio e marzo ($+4,9\text{ }^{\circ}\text{C}$), mentre la diminuzione più marcata si ha nel passaggio da ottobre a novembre ($-6,2\text{ }^{\circ}\text{C}$). Il valore medio annuale delle temperature medie mensili calcolate sulla serie storica considerata risulta pari a $13,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

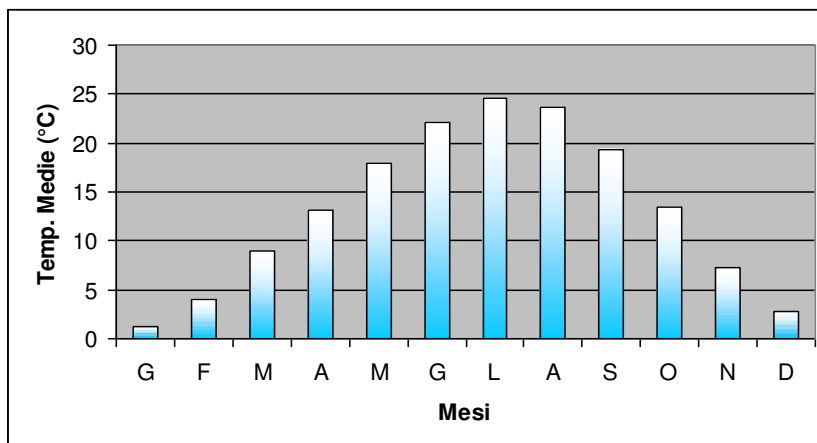


Figura 4.1.1 – Andamento dei valori medi delle temperature medie mensili calcolati sulla serie storica 1938-2003.

4.1.1.2. Pluviometria

Il regime pluviometrico evidenzia un andamento bimodale con due massimi, in primavera e in autunno (massimo assoluto in ottobre pari a $103,3\text{ mm}$) e due minimi, in inverno e in estate (minimo assoluto in luglio pari a 39 mm). Il regime delle precipitazioni può essere pertanto definito "sublitoraneo appenninico". Per le evaporazioni invece si osserva un andamento unimodale, con un minimo in dicembre ($E = 12,2\text{ mm}$) ed un massimo in luglio ($E = 97,5\text{ mm}$).

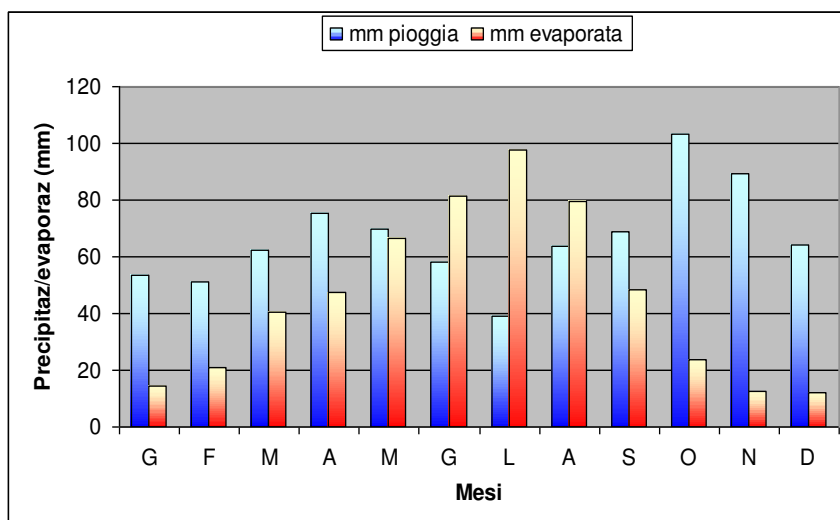


Figura 4.1.2 – Andamento dei valori medi delle precipitazioni medie mensili calcolati sulla serie storica 1938-2003.

4.1.1.3. Condizioni termopluviometriche

Per la stazione di riferimento, da dicembre a marzo sono presenti condizioni di freddo secco, mentre aprile e novembre sono in genere caratterizzati da freddo umido; da giugno ad agosto si hanno condizioni di caldo secco ed infine nei mesi di maggio, settembre e ottobre sussistono condizioni di caldo umido.

L'indice di aridità presenta una distribuzione unimodale, caratterizzata da un minimo in estate (luglio) e un massimo in autunno (novembre). In particolare si assiste: in gennaio, novembre e dicembre ad un clima perumido; da febbraio a maggio e in ottobre, ad un clima umido; in giugno, agosto e settembre ad un clima subumido; in luglio ad un clima arido. Sull'arco annuale complessivo si hanno condizioni di clima umido.

Il grafico seguente rappresenta il diagramma di Bagnouls e Gaussen, utilizzato generalmente per la classificazione di climi. Tale grafico mette in relazione l'andamento delle precipitazioni medie mensili e quello delle temperature medie mensili, calcolate nell'intervallo temporale 1938-2003. La parte di grafico in cui la linea delle piogge interseca quella delle temperatura individua i mesi caratterizzati da aridità. Tale condizione si verifica nella località in esame solo nel mese di luglio, quando le temperature sono massime e le precipitazioni sono minime.

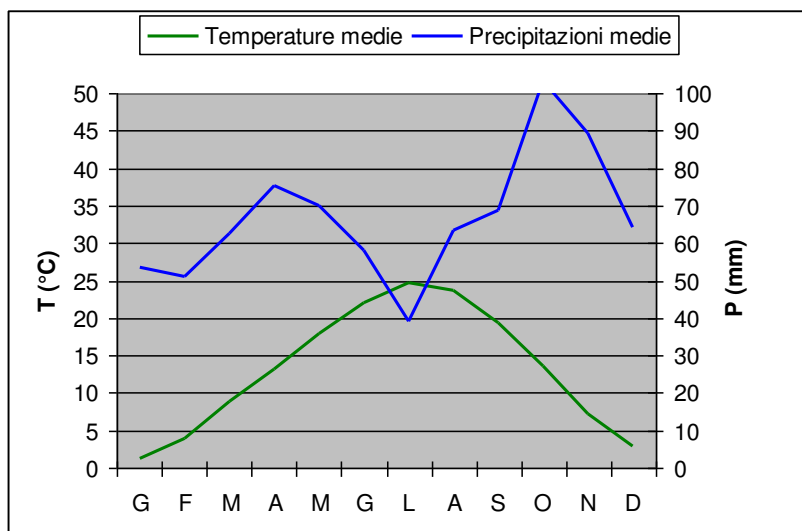


Figura 4.1.3 – Diagramma di Bagnouls e Gaussen.

4.1.1.4. Anemometria

Dall'analisi dei dati a disposizione si può constatare che il territorio di Parma è caratterizzato: nei periodi tardo-primaverile ed estivo (da aprile a luglio) da venti di debole intensità che raggiungono velocità medie di 6,5-6,6 km/h, provenienti prevalentemente da E o da SW; mentre nei periodi autunnale ed invernale (da ottobre a gennaio) sono presenti venti di scarsa intensità, provenienti in prevalenza da E, SW ed W e giungenti a velocità medie di 4,3-4,4 km/h.

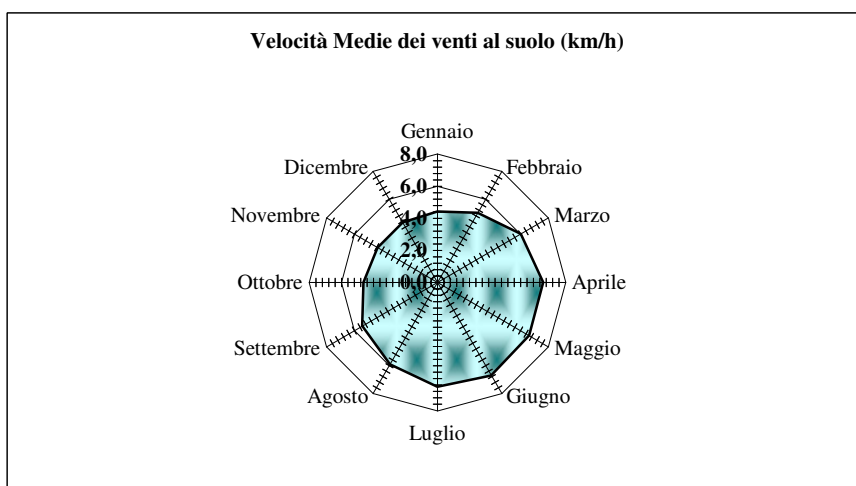


Figura 4.1.4 - Grafico radiale della velocità media dei venti al suolo (serie storica 1971 – 2000)

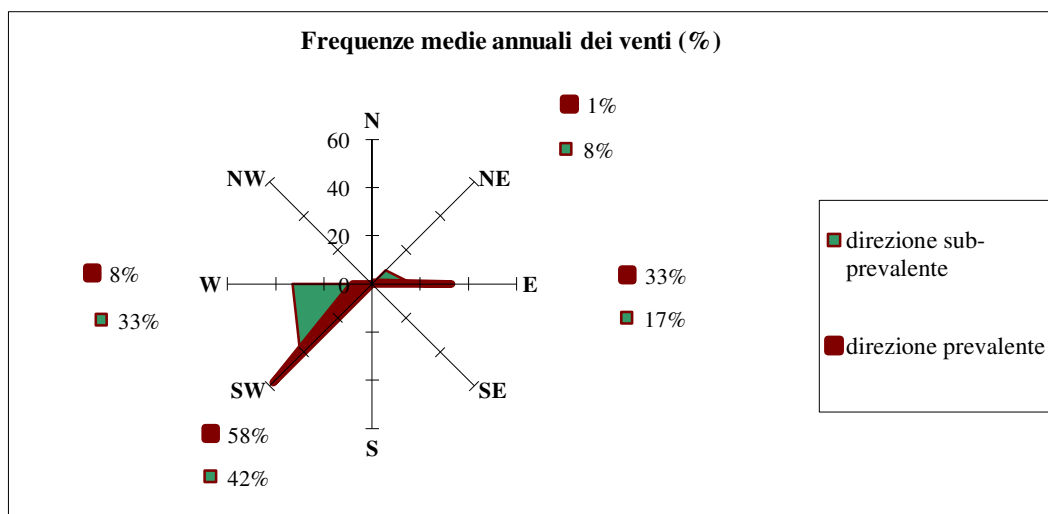


Figura 4.1.5 - Grafico delle frequenze medie annuali dei venti, a seconda di direzioni prevalente e direzione sub-prevalente (serie storica 1971 – 2000).

4.1.1.5. Umidità

Analizzando la Figura seguente, che rappresenta l'andamento dei valori medi dell'umidità relativa nella stazione considerata, si nota che l'umidità relativa media è caratterizzata da un andamento unimodale nel quale si osservano valori medi minimi nel mese di luglio (56%) e valori medi massimi nel mese di Dicembre (81%).

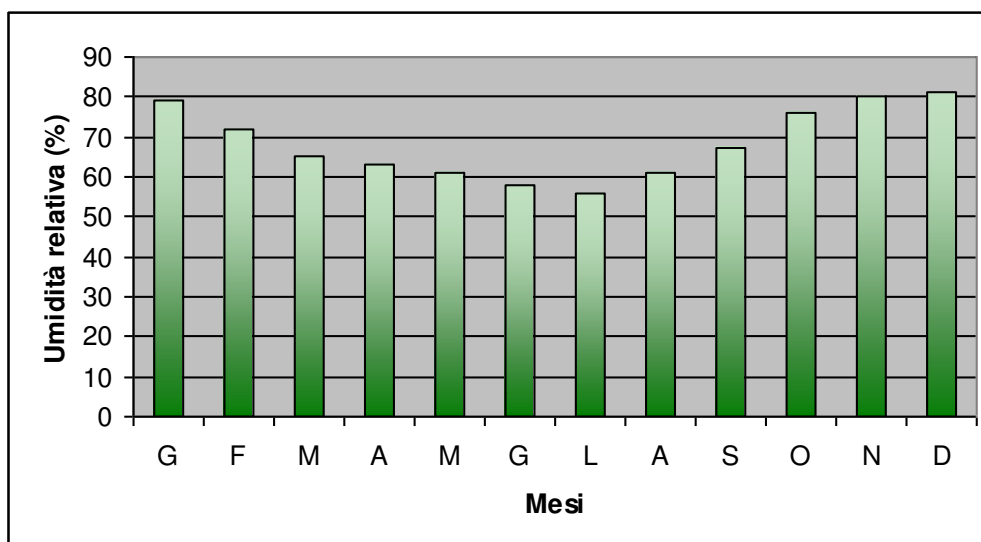


Figura 4.1.6 – Andamento dei valori medi dell'umidità relativa calcolati sulla serie storica 1938-2003.

4.1.1.6. Assolazione

L'assolazione presenta un andamento unimodale, caratterizzato da un minimo in dicembre ed un massimo in luglio.

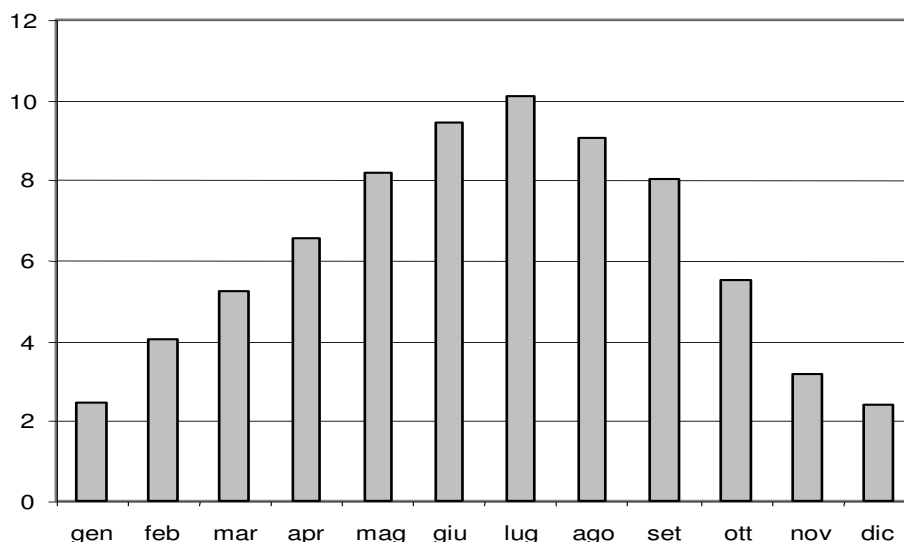


Figura 4.1.7 – Andamento dell'assolazione alla stazione sinottica di Parma.

L'assolazione rappresenta un fenomeno rilevante, soprattutto alle nostre latitudini, in quanto consente di definire in pratica la quantità di radiazione solare che arriva mediamente al suolo: questa costituisce a sua volta uno dei fattori principali che regolano l'interscambio idrico tra suolo e atmosfera, incidendo pertanto in maniera sensibile sull'evaporazione da specchi d'acqua e sull'evapotraspirazione dal terreno.

4.1.2 Qualità dell'aria

4.1.2.1. Particolato con diametro < 10 micron (PM10)

Dall'analisi dei dati appare evidente come il PM10, misurato in località Poggio S. Ilario, abbia un andamento simile a quello misurato nelle stazioni di monitoraggio della rete fissa, con valori di concentrazione sempre inferiori a quelli misurati nella stazione da traffico di riferimento di Parma - Montebello. In particolare, i valori relativi all'abitato di S. Ilario sono intermedi tra quelli della stazione di fondo rurale di Langhirano - Badia e di fondo suburbano di Colorno - Saragat, analogamente a quanto riscontrato nel corso delle campagne di monitoraggio precedenti. Tale realtà è confermata sia dai dati statistici che dal numero di superamenti del valore limite giornaliero pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In generale quindi il monitoraggio del PM10 evidenzia una situazione tipica di un territorio rurale pedepenninico senza significative criticità.

4.1.2.2. *Biossido di azoto (NO₂)*

Relativamente al biossido di azoto, le analisi effettuate mostrano un andamento con valori di concentrazione paragonabili a quelli rilevati nella stazione di Langhirano-Badia, con assenza di episodi acuti per superamento orario dei limiti. Nel complesso si può affermare che, relativamente a questo inquinante, la situazione è esente da particolari criticità.

4.1.2.3. *Benzene (C₆H₆)*

Relativamente al benzene, l'andamento delle concentrazioni è al di sotto di quanto rilevato presso la stazione da traffico di Parma - Montebello e ampiamente inferiore ai limiti di legge. Questo inquinante perciò, al di sotto dei limiti di legge anche nella stazione da traffico di riferimento, non desta attualmente preoccupazione.

4.1.2.4. *Monossido di carbonio (CO)*

Le indagini condotte indicano chiaramente come questo inquinante, legato ai processi di combustione e quindi anche al traffico veicolare, sia esente da particolari criticità. Infatti le concentrazioni riscontrate sono ampiamente al di sotto dei limiti di legge e al limite della rilevabilità strumentale.

4.1.2.5. *Ozono (O₃)*

L'ozono è un tipico inquinante estivo e quindi nei periodi febbraio-aprile 2013 e dicembre 2013-gennaio 2014 non è stato possibile effettuare un'analisi approfondita; mentre nel periodo luglio-settembre 2014, periodo di maggior sviluppo di questo inquinante, non si sono comunque registrati valori superiori al limite orario della soglia di informazione pari a 180 µg/m³. I valori misurati risultano di norma inferiori a quelli relativi alla stazione di Langhirano-Badia e confermano come le modalità di diffusione dell'ozono sono tali da renderlo estremamente critico in tutto il bacino dove si possono rilevare episodi acuti anche in zone rurali.

4.1.2.6. *Biossido di zolfo (SO₂)*

Le concentrazioni di biossido di zolfo presenti in atmosfera sono estremamente basse, ampiamente al di sotto del limite di legge e molto spesso anche al limite della rilevabilità strumentale. Per tale motivo questo inquinante non è più monitorato presso le postazioni fisse, ma solo sul laboratorio mobile in modo da evidenziare eventuali situazioni anomale che comunque nel presente caso non si sono verificate.

4.2 ACQUE SUPERFICIALI

L'area d'intervento ricade a cavallo del territorio comunale dei comuni di: Parma, Collecchio, Felino e Sala Baganza, comprendendo al suo interno anche l'alveo del T. Baganza.

Il bacino idrografico del T. Baganza ha una superficie complessiva di 255 km², nasce dal complesso montuoso di M. Borgognone; sino all'altezza dell'immissione del Rio Armorano, il Torrente riceve continui apporti da rii laterali, tutti ubicati in sponda destra, cui si aggiungono diverse sorgenti che sgorgano direttamente nell'alveo. In tale tratto il T. Baganza esercita un importante effetto drenante; scendendo verso valle aumenta il volume del suo materasso alluvionale e, di conseguenza, la portata si infiltra nel subalveo. Di contro, gli apporti di acque sorgive provenienti dal flysh si mantengono pressoché costanti sino a Marzolarà, dove il Torrente scorre in piaghe argillose. A monte di Sala Baganza il torrente cessa la funzione drenante nei confronti dei versanti; si registrano, invece, lunghi periodi di aridità dell'alveo riconducibili alle infiltrazioni. Le derivazioni irrigue sono ubicate a Marzolarà (Canale di Felino), S. Vitale (Canaletta di S. Vitale), all'altezza di Felino (Canale Rondello) e di Sala Baganza (Canale di Collecchio).

Eccezion fatta per l'immissione del Canale del Cinghio nei pressi del Ponte Navetta, presso la località Gaione, il T. Baganza non riceve altri apporti idrici; in prossimità di Ponte Nuovo riceve gli scolmatori della rete fognaria e il Cavo Baganzale per poi immettersi, a valle dello stesso Ponte, nel Torrente Parma.

4.2.1 Analisi delle pressioni e degli impatti

Il presente paragrafo individua e analizza le pressioni che gravano sul corso d'acqua in esame, al fin di definire i segmenti fluviali omogenei, coincidenti o interni ai tratti di tipizzazione, così come richiesto dal D.M. 131/2008.

Le principali pressioni e gli impatti che gravano sul T. Baganza sono:

- prelievi idrici, trasferimenti superficiali e alterazione dei regimi fluviali stagionali;
- metalli e microinquinanti relativi a stazioni "secondarie" della rete di monitoraggio;
- alterazioni morfologiche significative.

4.2.1.1. *Prelievi idrici, trasferimenti superficiali e alterazione dei regimi fluviali stagionali*

Lungo l'asta del T. Baganza i principali prelievi idrici sono quelli relativi alle prese irrigue. Si riporta un estratto nella tabella seguente.

Tabella 4.2.1 – Prese dei principali prelievi irrigui dall'asta del T. Baganza e relativi volumi medi prelevati e stime dei quantitativi defluiti nel periodo maggio –agosto (totali e utili, cioè sfruttabili tecnicamente)
Fonte: Estratto dalla tabella 1.11 dell'Allegato 1 alla DGR 350/2010

N.	Asta fluviale	Sponda	Ente irriguo	Prov.	Comune	Punto di presa Tipo	Area irrigua sottesa (ha)	Altre fonti consortili note	Q max concessa (m ² /s)	Q media concessa (m ² /s)	Stima di prelievo (Mm ³ /y)	Volumi in transito mag-ago	
												Medi	Utili
12	T. Baganza	Sx	Società del C.le di Collecchio congiuntamente con società del C.le di Felino	PR	Felino-Terenzo	Prese a Marzolarà in sx idraulica e all'altezza di Felino	1.210		0.4	0.2	2.3	16.5	10.2
13	T. Baganza	Sx	Società del C.le di Felino congiuntamente con Società del C.le di Collecchio	PR	Terenzo	Prese a Marzolarà in sx idraulica	960		0.4	0.2	2	14.2	7.9
14	T. Baganza	Dx	Società del C.le Rondello	PR	Felino	Prese all'altezza di Sala Baganza	420		-	0.068	0.6	12.2	5.9
15	T. Baganza	Sx	Società della Canaletta di Sala Baganza	PR	Sala Baganza	Prese a S. Vitale di Baganza	416		-	0.15	1	11.6	5.3

4.2.1.2. Metalli e microinquinanti relativi a stazioni "secondarie" della rete di monitoraggio

La Tabella seguente fornisce i risultati sintetici delle elaborazioni condotte sull'asta del T. Baganza e del suo ultimo affluente il T. Cinghio.

Tabella 4.2.2 – Carichi di metalli e fitofarmaci rilevati sulle stazioni "secondarie" della rete di monitoraggio del T. Baganza
 Fonte: Estratto dalla tabella 1.32 dell'Allegato 1 alla DGR 350/2010

Bacino		PARMA	PARMA	Bacino		PARMA	PARMA
Corso d'acqua		T. CINGHIO	T. BAGANZA	Corso d'acqua		T. CINGHIO	T. BAGANZA
Stazione		Gaione-Parma	Ponte Nuovo-Parma	Stazione		Gaione-Parma	Ponte Nuovo-Parma
Metalli	Arsenico	5	3	Fitofarmaci	Alachlor		
	Bario				Atrazina		
	Boro				Azinfos-Metile		
	Cadmio		1.3		Benfluralin	0.00	
	Cromo totale	2	13		Carbofuran		
	Manganese				Chlorpiryphos e.		
	Mercurio				Desetil Atrazina		
	Nichel	10	88		Desetil terbutilaz	0.06	
	Piombo	6	12		Diazinone	0.013	0.03
	Rame	26	332		Diclorvos		
	Zinco	83	65		Dimetoato		
Totale metalli (kg/anno)		131	514		Diuron		
					Etofumesate		
					Lenacil		
					Linuron		
					Mecoprop		
					Metalaxil		
					Metramitron		
					Metpbromuron		
					Metolaclor	0.04	
					Metribuzin	0.00	
					Molinate		
					Oxadiazon	3.01	1.07
					Pirazone (cl.-iso)		
					Procimidone	0.00	
					Simazina		
					Terbutilazina	0.1	0.03
					Trifluralin		
					Propanile		
					Totale fitofarmaci (kg/anno)		3

4.2.1.3. Alterazioni morfologiche significative

Lo scopo dell'indagine è quello di evidenziare sulle aste fluviali della regione:

- la presenza di tratti irrigiditi/cementati;
- la presenza dei tratti arginati e, all'interno degli stessi, le situazioni di maggiore artificializzazione, nelle quali l'alveo inciso corre parallelamente agli argini ravvicinati;
- la presenza di tratti che evidenziano un significativo numero di briglie/traverse di irrigidimento longitudinale;
- lo stato delle fasce fluviali in termini di vegetazione presente.

Presenza di tratti irrigiditi/cementati

Lungo il corso del T. Baganza non sono presenti tratti torrentizi irrigiditi/cementati del corso.

Presenza dei tratti arginati

La Tabella seguente fornisce una stima dei tratti fluviali arginati e le aste a più elevata artificializzazione.

Tabella 4.2.3 – Tratti fluviali arginati e aste a più elevata artificializzazione del T. Baganza

Fonte: Estratto dalla tabella 1.38 dell'Allegato 1 alla DGR 350/2010

Corso d'acqua	Tratto arginato con continuità (km)	Porzione fortemente artificializzata (km)	Tratto arginato da:	a:
Baganza	5.4	-	Gaione di Parma	Immissione in Parma

Tratti con un significativo numero di briglie/traverse

Nella Tabella seguente è riportato per il T. Baganza il numero di manufatti trasversali individuati, il numero medio di salti per manufatto, il dislivello complessivo stimato coperto dai manufatti e quello medio per manufatto.

Tabella 4.2.4 – Manufatti trasversali individuati per il T. Baganza

Fonte: Estratto dalla tabella 1.39 dell'Allegato 1 alla DGR 350/2010

Asta	N. manufatti censiti	H complessiva manufatti (m)	H media manufatti (m)	N. salti complessivi	N. medio di salti per manufatto
Baganza	5	9.0	1.8	5	1.0

Presenza sui tratti non arginati di superfici coltivate perimetrali

Nella seguente tabella è riportata l'incidenza dei diversi tipi di aree lungo le fasce circostanti l'alveo fluviale del T. Baganza, nei tratti non arginati.

Tabella 4.2.5 – Incidenza dei diversi tipi di aree lungo le fasce circostanti gli alvei fluviali non arginati, con suddivisione tra le diverse idroecoregioni (HER) per il T. Baganza
 Fonte: Estratto dalla tabella 1.40 dell'Allegato 1 alla DGR 350/2010

Asta idrografica	Bacino (km ²)	Codice asta	HER (*)	Considerando tra i naturali anche l'areale d'alveo con vegetazione abbondante			NON considerando l'areale d'alveo con vegetazione abbondante		
				Urbanizzato/TOT	Agricolo/TOT	Naturale/TOT	Urbanizzato/TOT	Agricolo/TOT	Naturale/TOT
T. Baganza	224.1	011709000000	AS	10%	28%	62%	11%	29%	60%
T. Baganza	224.1	011709000000	PP	22%	30%	49%	32%	44%	25%

4.2.2 Monitoraggio della qualità ambientale fino al 2009

Sulla base dei dati disponibili dalle indagini condotte dalla sezione provinciale di Parma dell'ARPA Emilia Romagna, riferite ad un arco temporale comprensivo degli anni 2000-2009, è possibile valutare complessivamente lo stato delle acque del T. Baganza. Nelle tabelle a seguire sono riportati i valori di LIM, IBE ed i risultanti valori di SECA E SACA per le stazioni rispettivamente ubicate a monte, in prossimità dell'area di progetto e a valle dell'opera in progetto. E' stata inoltre riportata la stazione sul T. Cinghio, torrente immissario del T. Baganza, che si immette nel torrente a valle dell'opera in progetto e a monte della stazione di valle sul T. Baganza stesso.

Tabella 4.2.6 – Qualità delle acque superficiali del T. Baganza nella Stazione Berceto
 Fonte: Arpa Sezione Provinciale di Parma Servizio Sistemi Ambientali

Stazione di monitoraggio	Anno	Livello Inq. Macrodescriptors (LIM)	Indice Biotico Esteso (IBE)	Stato Ecologico (SECA)	Stato Ambientale (SACA)
T. Baganza a Berceto (stazione di monte)	2000	-	-	-	-
	2001	-	-	-	-
	2002	-	-	-	-
	2003	Livello II	Classe I	Classe II	Buono
	2004	Livello II	Classe I	Classe II	Buono
	2005	Livello II	Classe II	Classe II	Buono
	2006	Livello II	Classe II	Classe II	-
	2007	Livello II	Classe I	Classe II	-
	2008	Livello I	Classe I	Classe I	-
	2009	Livello I	Classe I	Classe I	-

Tabella 4.2.7 – Qualità delle acque superficiali del T. Baganza nella Stazione Marzolarà
 Fonte: Arpa Sezione Provinciale di Parma Servizio Sistemi Ambientali

Stazione di monitoraggio	Anno	Livello Inq. Macrodescrittori (LIM)	Indice Biotico Esteso (IBE)	Stato Ecologico (SECA)	Stato Ambientale (SACA)
T. Baganza a Marzolarà (stazione di monte)	2000	-	-	-	-
	2001	Livello III	Classe II	Classe III	-
	2002	Livello III	Classe II	Classe III	-
	2003	Livello III	Classe II	Classe III	Sufficiente
	2004	Livello II	Classe II	Classe II	Buono
	2005	Livello II	Classe II	Classe II	Buono
	2006	Livello II	Classe II	Classe II	
	2007	Livello II	Classe II	Classe II	-
	2008	Livello II	Classe II	Classe II	-
	2009	Livello I	Classe II	Classe II	-

Tabella 4.2.8 – Qualità delle acque superficiali del T. Baganza nella Stazione Sala Baganza
 Fonte: Arpa Sezione Provinciale di Parma Servizio Sistemi Ambientali

Stazione di monitoraggio	Anno	Livello Inq. Macrodescrittori (LIM)	Indice Biotico Esteso (IBE)	Stato Ecologico (SECA)	Stato Ambientale (SACA)
T. Baganza a Sala Baganza (stazione in prossimità dell'area di progetto)	2000	Livello III	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2001	Livello II	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2002	Livello II	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2003	Livello III	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2004	Livello II	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2005	Livello II	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2006	Livello II	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2007	Livello II	Classe III	Classe III	-
	2008	Livello II	Classe III	Classe III	-
	2009	Livello I	Classe III	Classe III	-

Tabella 4.2.9 - Qualità delle acque superficiali del T. Baganza nella Stazione P.te Nuovo - Parma

Fonte: Arpa Sezione Provinciale di Parma Servizio Sistemi Ambientali

Stazione di monitoraggio	Anno	Livello Inq. Macrodescrittori (LIM)	Indice Biotico Esteso (IBE)	Stato Ecologico (SECA)	Stato Ambientale (SACA)
T. Baganza a P.te Nuovo (stazione a valle dell'area di progetto)	2000	Livello III	Classe III	Classe III	Scadente
	2001	Livello III	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2002	Livello III	Classe III	Classe IV	Scadente
	2003	Livello III	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2004	Livello III	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2005	Livello III	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2006	Livello II	Classe III	Classe III	Sufficiente
	2007	Livello III	Classe III	Classe III	-
	2008	Livello II	Classe III	Classe III	-
	2009	Livello II	Classe III	Classe III	Sufficiente

Tabella 4.2.10 - Qualità delle acque superficiali del T. Cinghio, immissario del T. Baganza a monte della stazione P.te Nuovo - Parma

Fonte: Arpa Sezione Provinciale di Parma Servizio Sistemi Ambientali

Stazione di monitoraggio	Anno	Livello Inq. Macrodescrittori (LIM)	Indice Biotico Esteso (IBE)	Stato Ecologico (SECA)	Stato Ambientale (SACA)
T. Cinghio a Gaione	2000	-	-	-	-
	2001	Livello V	Classe 4	Classe V	-
	2002	Livello V	Classe 4	Classe V	-
	2003	Livello V	Classe 4	Classe V	-
	2004	Livello IV	Classe 3	Classe IV	-
	2005	Livello IV	Classe 4	Classe IV	-
	2006	Livello IV	Classe 4	Classe IV	-
	2007	Livello V	Classe 4	Classe V	-
	2008	Livello IV	Classe 4	Classe IV	-
	2009	Livello IV	-	Classe IV	Scadente

Il bacino del T. Baganza è praticamente allineato agli obiettivi da raggiungere; questo anche in virtù dei massicci interventi pubblici sino ad oggi eseguiti. Occorre, quindi, conservare elevati standards di gestione (miglioramento impianti di sollevamento, generatori di corrente, controllo sfioratori, ecc.).

Criticità emergono nel tratto Marzolaro-Sala Baganza per una diminuzione dei deflussi fino a valori minimi a causa dell'infiltrazione naturale. E' necessaria un'oculata gestione dei prelievi che, altrimenti, determinerà un peggioramento della qualità delle acque. Si evidenzia che nel tratto, inoltre, non vi sono scarichi di reflui industriali degni di nota.

Un altro aspetto positivo è rappresentato dal T. Cinghio, che ha evidenziato un apprezzabile miglioramento.

4.2.3 Monitoraggio triennio 2010-2012

L'obiettivo del monitoraggio ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, è infatti quello di ottenere un quadro rappresentativo dello stato delle acque per tutti i corpi idrici dei bacini idrografici.

La rete regionale dei corsi d'acqua "di prima individuazione" è definita formalmente dalla DGR 350/2010, ma nell'arco del triennio è stata oggetto di integrazioni e modifiche per rispondere ad aggiornamenti normativi, risolvere criticità e ottimizzarne la rispondenza agli obiettivi della direttiva.

4.2.3.1. La rete di monitoraggio

Le stazioni di monitoraggio lungo il corso del T. Baganza, sono poste a Berceto, Marzolaro e, in chiusura di bacino prima dell'immissione nel torrente Parma, a Parma sul Ponte Nuovo; è presente inoltre una stazione sul Canale del Cinghio a monte della sua immissione nel T. Baganza.

Tabella 4.2.11 - Anagrafica dei punti di monitoraggio nel triennio 2010-2012

Torrente Baganza

Fonte: Allegato 6 DGR 1781/2015

Codice CI	Caratteri	Rischio	Rete	Codice	Asta	Localizzazione	Progr.	Profilo analitico
011709000000 1 ER	10 SS 1 N-*	*	NAT	01170500	T. Baganza	Berceto	S	1
011709000000 3 ER	10 SS 3 N-*	*	NAT	01170600	T. Baganza	Marzolaro	S	1
011709000000 4 ER	6 IN 8 F-10-R-D,E	R	NAT	01170900	T. Baganza	Ponte nuovo – Parma	O	1+2
011709030000 2 ER	6 IN 7 D-10-R	R	NAT	01170800	T. Cinghio	Gaione - Parma	O	1+2

Dove:

Rischio *=Non a rischio; R= Rischio

Programma S=Sorveglianza; O=Operativo

Profilo analitico 1=chimico fisico di base; 2=metalli, fitofarmaci, organo alogenati; 3=microinquinanti; 4=organo stannici

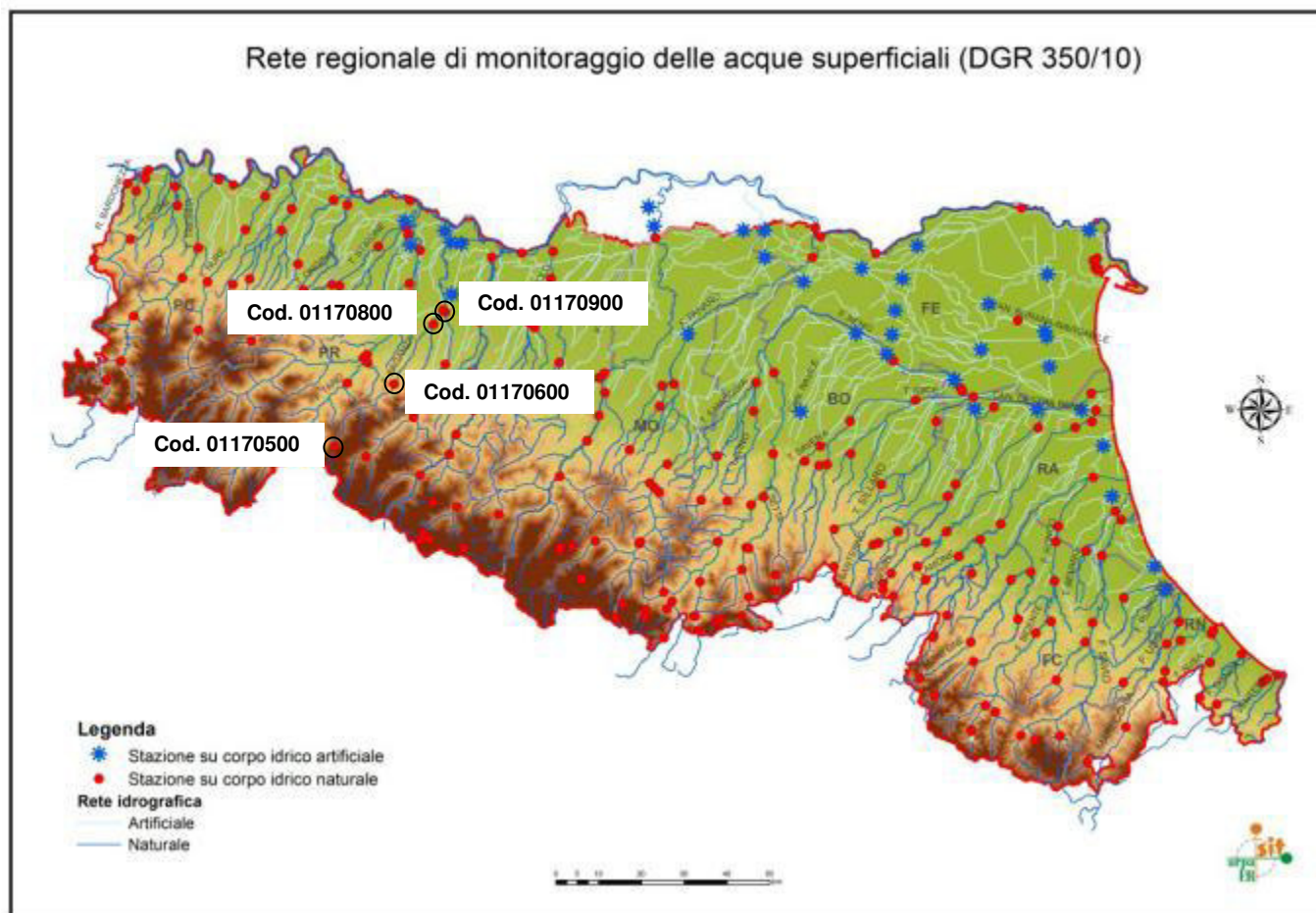


Figura 4.2.1 – Rete di monitoraggio dei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna ai sensi della DGR 350/2010

Fonte: Allegato 6 DGR 1781/2015

In figura sono riportati i codici delle stazioni sul T. Baganza e sul T. Cinghio prima dell'immissione nel Baganza, analizzate per lo studio dell'area in oggetto.

4.2.3.2. Classificazione delle stazioni della rete di monitoraggio

Nella seguente tabella, per ogni stazione, sono riportati i risultati relativi allo stato ecologico e allo stato chimico.

Tabella 4.2.12 – Stato ecologico e stato chimico delle stazioni di monitoraggio dei corsi d'acqua della Regione Emilia-Romagna (triennio 2010-2012)
 Distretto idrografico del F. Po
 Fonte: Allegato 6 DGR 1781/2015

Codice	Asta	Toponimo	LIMeco	Stato Ecologico	Elemento critico	Livello confidenza	Stato Chimico	Elemento critico	Livello confidenza
01170500	T. Baganza	Berceto				Basso			Medio
01170600	T. Baganza	Marzolaria				Basso			Medio
01170900	T. Baganza	Ponte nuovo Parma			MB	Basso			Alto
01170800	T. Cinghio	Gaione - Parma			L, MB, MF	Alto			Alto

Legenda:

Stato ecologico e LIMeco

 Elevato
  Buono
  Sufficiente
  Scarso
  Cattivo

L=LIMeco; MB=Macrobenthos; D=Diatomee bentoniche; MF=Macrofite acquatiche; ESP=Giudizio esperto;
 NO BIO=Informazioni derivanti dai soli elementi chimici per inapplicabilità dei metodi di monitoraggio degli elementi biologici

Stato chimico

 Buono
  Non Buono

4.2.3.3. Classificazione per corpo idrico

Nella tabella successiva sono quindi riportate le informazioni, organizzate per distretto e per bacino idrografico di appartenenza.

Tabella 4.2.13 – Stato ecologico e stato chimico dei corpi idrici fluviali della Regione Emilia-romagna (triennio 2010-2012)
 Distretto idrografico del F. Po – Bacino del Parma
 Fonte: Allegato 6 DGR 1781/2015

Asta	Valutaz. Rischio	Codice CI	Gruppo	Tipo + caratteri	Stazione di monitoraggio	Stato Ecologico	Stato Chimico
T. Baganza	*	011709000000 1 ER	3	10 SS 1 N-*	01170500	BUONO	BUONO
T. Baganza	*	011709000000 3 ER	3	10 SS 3 N-*	01170600	BUONO	BUONO
T. Baganza	R	011709000000 4 ER	3	6 IN 8 F-10-R-D,E	01170900	SUFF	BUONO
T. Cinghio	R	011709030000 2 ER	3	6 IN 7 N-10-R	01170800	SCARSO	BUONO

Nelle figure seguenti è riportata la rappresentazione cartografica, a livello regionale, della classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico dei corsi d'acqua per il triennio 2010-2012.

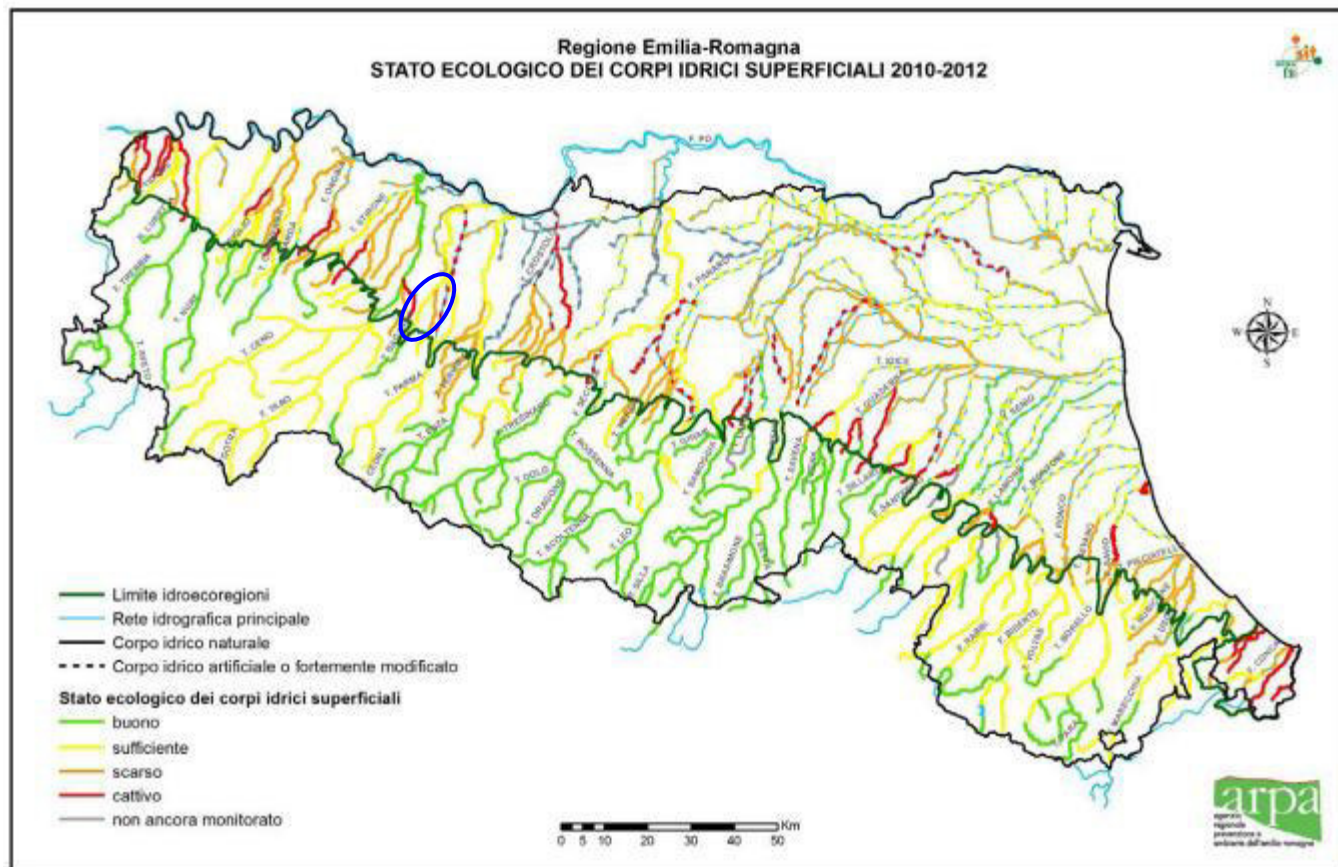


Figura 4.2.2 – Stato ecologico dei corsi d'acqua (Triennio 2010-2012)
 Fonte: Allegato 6 DGR 1781/2015
 In blu l'area di interesse; si può osservare come lo stato

Per quanto riguarda lo Stato Ecologico emerge che gran parte dei corpi idrici regionali raggiunge l'obiettivo di qualità di stato "buono" nelle zone appenniniche e pedecollinari, dove l'antropizzazione del territorio è contenuta o comunque compatibile con il rispetto della struttura e del funzionamento degli ecosistemi fluviali, che presentano condizioni di poco o moderatamente alterate rispetto a quelle di riferimento naturale. Nel reticolo idrografico di pianura si osserva invece la prevalenza di corpi idrici artificiali o fortemente modificati.

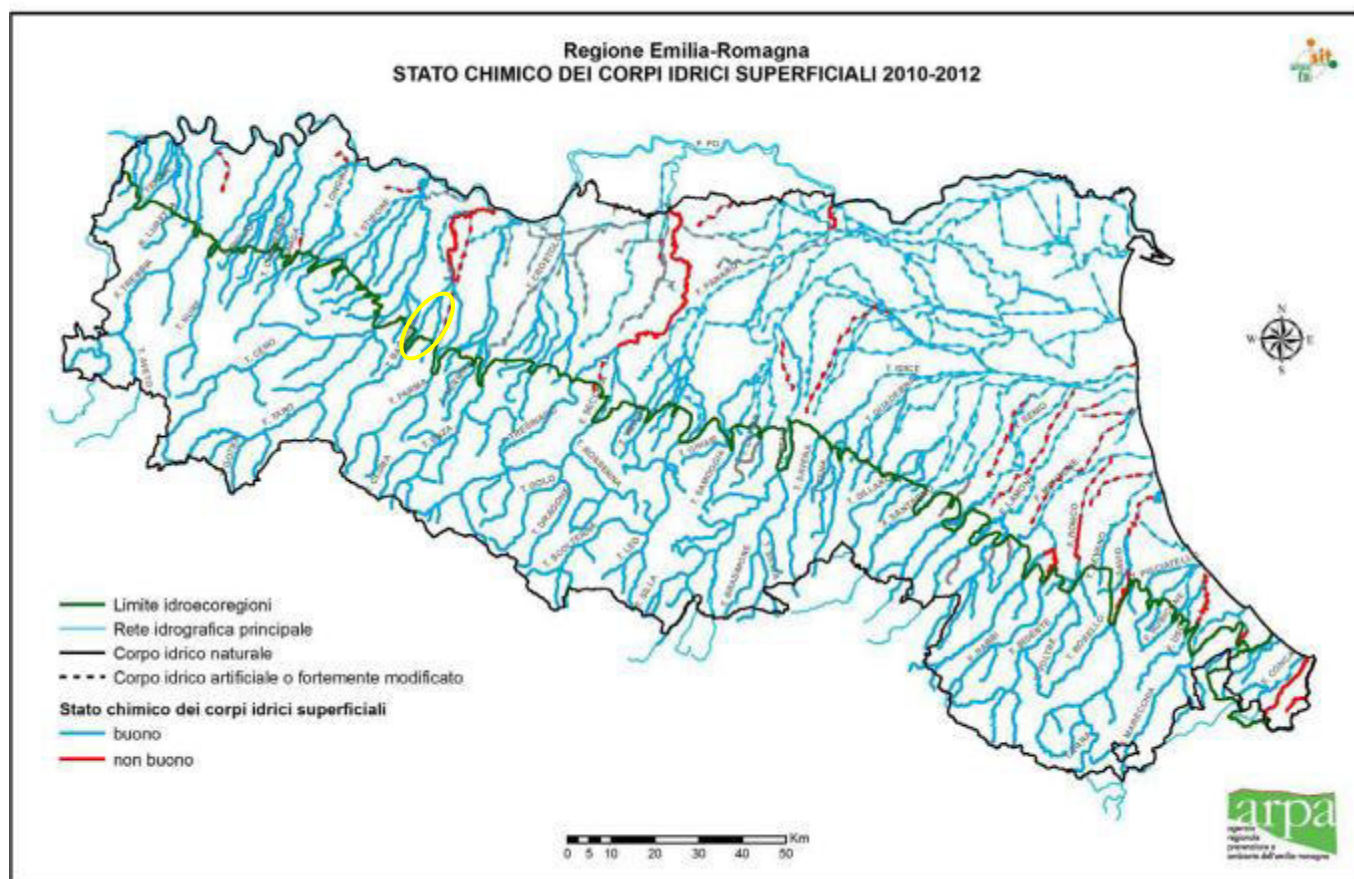


Figura 4.2.3 – Stato ecologico dei corsi d'acqua (Triennio 2010-2012)
 Fonte: Allegato 6 DGR 1781/2015
 In giallo l'area di interesse; si può osservare come lo stato

Lo Stato Chimico relativo alla presenza di sostanze prioritarie risulta invece buono per la grande maggioranza dei corpi idrici regionali. Solo in una piccola percentuale (7%) si è rilevato il superamento degli standard di riferimento per alcune sostanze, attribuibile mediamente a sversamenti di tipo puntuale e connessi a produzioni industriali.

I risultati ottenuti nel primo triennio di monitoraggio sono utilizzati per orientare ed approfondire le indagini nei cicli successivi.

4.2.4 Monitoraggio 2013

Nell'anno 2013 sono stati monitorati i corpi idrici fluviali previsti dal programma regionale basato su cicli triennali: pertanto con l'avvio del secondo triennio sono stati interessati dal monitoraggio di tutti gli elementi i bacini monitorati inizialmente nell'anno 2010. Per tutte le stazioni in programma operativo è stato effettuato comunque il monitoraggio degli elementi chimici.

Trattandosi di un singolo anno, i risultati della classificazione sono in larga parte incompleti, in quanto il monitoraggio degli elementi biologici è stato eseguito come da programma, in circa un terzo delle stazioni ubicate su corpi idrici naturali. Per le stazioni in sorveglianza non in programma nel 2013, non sono presenti campionamenti e analisi. In questi casi non può essere condotta la valutazione di stato ecologico nel 2013; è possibile invece effettuare questa valutazione per i corpi idrici artificiali e in generale per quelle stazioni in cui i metodi biologici non risultano applicabili. Il LIMeco, gli elementi chimici a supporto e lo stato chimico possono invece essere sempre elaborati, limitatamente ai risultati 2013, almeno per tutte le stazioni in monitoraggio operativo.

Tabella 4.2.14 – Stato ecologico e stato chimico dei corpi idrici fluviali della Regione Emilia-romagna ((triennio 2010-2012)
 Distretto idrografico del F. Po – Bacino del Parma
 Fonte: Allegato 6 DGR 1781/2015

Codice	Asta	Toponimo	LIMeco 2013	Elementi chimici a supporto (Tab. 1B)	Stato Ecologico 2013	Elementi critici SE	Stato Chimico 2013	Elementi critici SC
01170500	T. Baganza	Berceto						
01170600	T. Baganza	Marzolarà				MB		
01170900	T. Baganza	Ponte nuovo Parma				MB		
01170800	T. Cinghio	Gaione – Parma				MB, D, MF		

Legenda:

Stato ecologico e LIMeco

Elevato
 Buono
 Sufficiente
 Scarso
 Cattivo

L=LIMeco; MB=Macrobenthos; D=Diatomee bentoniche; MF=Macrofite acquatiche

Stato chimico

Buono
 Non Buono

4.2.4.1. Valutazione dello Stato dei corsi d'acqua (quadriennio 2010-2013)

La valutazione dello stato di qualità per il quadriennio 2010-2013 per i corsi d'acqua, è ottenuta integrando i dati del triennio 2010-2012 con i risultati del monitoraggio effettuato nell'anno 2013.

Tabella 4.2.15 – Valutazione dello Stato dei corpi idrici fluviali della Regione Emilia-Romagna (quadriennio 2010-2013)
 Distretto idrografico del F. Po – Bacino del Parma
 Fonte: Allegato 6 DGR 1781/2015

Asta	Valutaz. Rischio	Codice CI	Gruppo	Tipo + caratteri	Stazione di monitoraggio	Stato Ecologico	Stato Chimico
T. Baganza	*	011709000000 1 ER	3	10 SS 1 N-*	01170500	BUONO	BUONO
T. Baganza	*	011709000000 3 ER	3	10 SS 3 N-*	01170600	BUONO	BUONO
T. Baganza	R	011709000000 4 ER	3	6 IN 8 F-10-R-D,E	01170900	SUFF	BUONO
T. Cinghio	R	011709030000 2 ER	3	6 IN 7 D-10-R	01170800	SCARSO	BUONO

Nelle figure seguenti è riportata la rappresentazione cartografica, a livello regionale, dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico del quadriennio 2010-2012.



Figura 4.2.4 – Stato ecologico dei corsi d'acqua (Triennio 2010-2012)
Fonte: Allegato 6 DGR 1781/2015
In blu l'area di interesse; si può osservare come lo stato

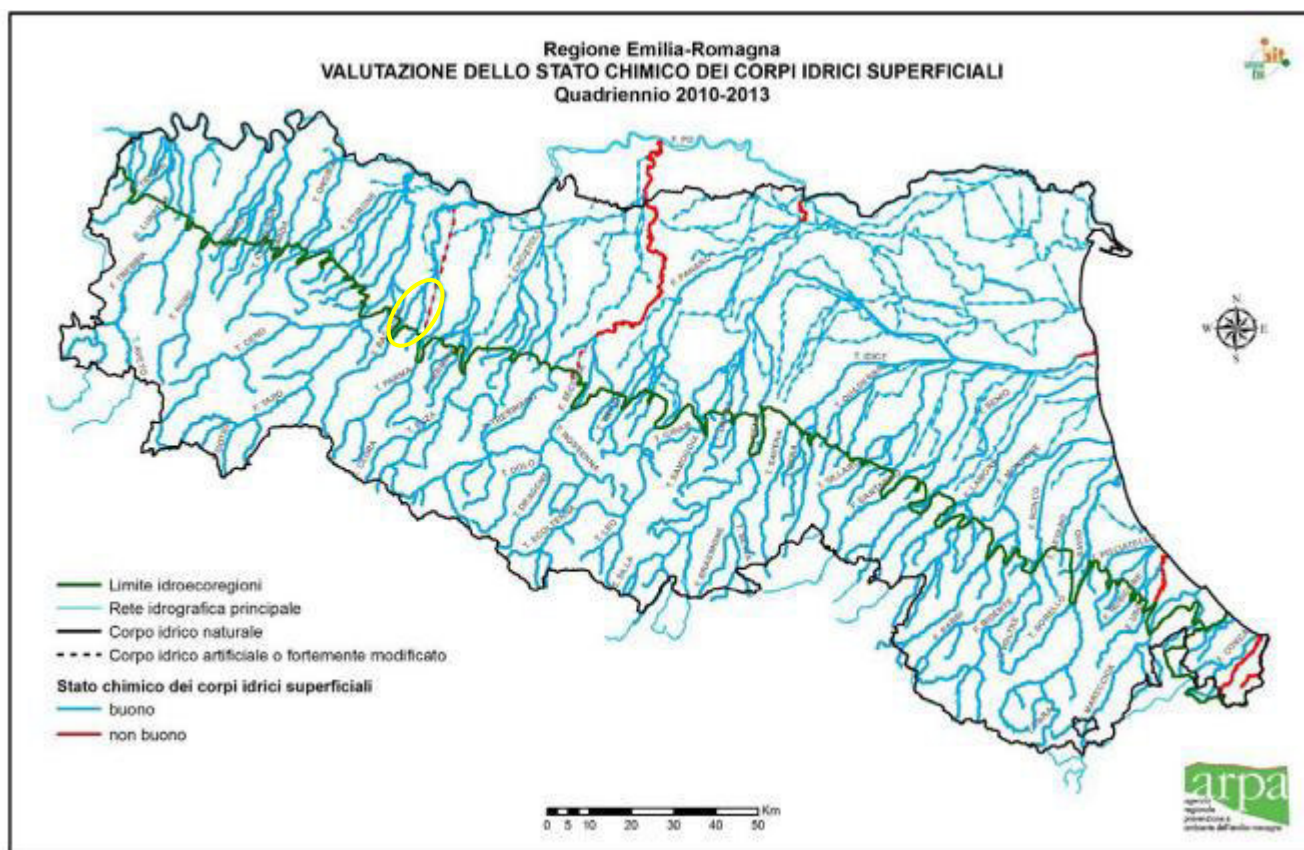


Figura 4.2.5 – Stato ecologico dei corsi d’acqua (Triennio 2010-2012)
 Fonte: Allegato 6 DGR 1781/2015
 In giallo l’area di interesse; si può osservare come lo stato

4.2.4.2. Valutazione degli obiettivi e scelta delle misure chiave

Dopo aver analizzato per ciascun corpo idrico le relazioni esistenti tra pressioni, stato e impatti, ed aver individuato i corpi idrici a rischio di non raggiungimento degli obiettivi previsti dalla DQA, si è proceduto ad individuare le misure idonee a garantire il miglioramento del corpo idrico e a valutare il tempo necessario affinché ciò si verifichi.

Nella tabella seguente si riporta il dettaglio delle misure chiave previste per i corpi idrici superficiali interni che possono essere adottate per la stazione di monitoraggio sul T. Baganza (ID CI 2015 011709000000 4 ER) che presenta uno stato ecologico Sufficiente, per ottenere lo Stato buono al 2015.

Tabella 4.2.16 - Dettaglio delle misure individuali previste per i copri idrici superficiali interni
 Estratto della tabella 2.3 dell'Allegato C alla DGR 2067/2015

KTM	Definizione	Misura puntuale
02	Ridurre l'inquinamento dei nutrienti di origine agricola	Concessione di contributi del PSR per la produzione integrata e per l'agricoltura biologica per il contenimento e un uso meno impattante dei nutrienti rispetto alle acque superficiali e sotterranee (Sottomisure 10.1, 11.1 e 11.2, Reg. UE 808/2014).
		Applicazione del Programma d'Azione Nitrati della Regione, per ridurre gli apporti di nutrienti e contenere i fenomeni erosivi.
		Realizzazione di fasce tampone sui corsi d'acqua non arginati o prevalentemente non arginati, ai fini della limitazione degli apporti di nutrienti e fitofarmaci alle acque, richieste dalla condizionalità della PAC.
03	Ridurre l'inquinamento da pesticidi in agricoltura.	Concessione di contributi del PSR per la sostituzione e/o eliminazione di fitofarmaci a rilevante impatto sulle acque, in zone ritenute prioritarie ai fini del contenimento dei relativi apporti alle acque superficiali e sotterranee.
		Concessione di contributi del PSR per la produzione integrata e per l'agricoltura biologica per il contenimento dell'uso dei fitofarmaci più persistenti rispetto alle acque superficiali e sotterranee (Sottomisure 10.1, 11.1 e 11.2, Reg. UE 808/2014).
		Realizzazione di fasce tampone sui corsi d'acqua non arginati o prevalentemente non arginati, ai fini della limitazione degli apporti di nutrienti e fitofarmaci alle acque, richieste dalla condizionalità della PAC.
		Applicazione delle Linee guida di cui al Decreto 10/3/2015 per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari nelle aree naturali protette (RN 2000 e aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano).
06	Miglioramento delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici, diverse dalla continuità longitudinale (ad es: restauro fluviale, miglioramento delle aree ripariali rimozione di argini, riconnessione dei fiumi alle loro pianure alluvionali, miglioramento delle condizioni idromorfologiche delle acque di transizione, ecc)	Interventi di difesa idraulica sugli alvei che prevedano rizezionamenti e miglioramenti sulle condizioni morfologiche dell'alveo e delle zone golenali e spondali, favorendo riduzione degli irrigidimenti, pluricursualità, riconnessione altimetrica.
		Predisposizione del Programma generale di Gestione dei Sedimenti (ITB) Approfondimento conoscitivo e prima individuazione di azioni per il riequilibrio idromorfologico (ITC).
		Predisporre ed attuare il programma di gestione della vegetazione ripariale dell'alveo ai sensi della LR 7/2014.
		Applicazione nella progettazione degli interventi delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua" (DG 1587/2015) e del disciplinare tecnico per manutenzione corsi d'acqua naturali e artificiali nei siti RN 2000 (DG 667/2009).
		Divieto di estrazione di materiali litoidi negli alvei e nel demanio fluviale, lacuale e marittimo ai sensi della LR 17/1991 e s.m.i
		Applicazione nella progettazione degli interventi delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica" (DG 246/2012) e del disciplinare tecnico per manutenzione corsi d'acqua naturali e artificiali nei siti RN 2000 (DG 667/2009).
		Applicazione nella progettazione degli interventi delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua" (DG 1587/2015).
		Demolizione degli elementi vulnerabili presenti negli alvei; delocalizzazione di infrastrutture strategiche e edifici a rischio in aree non inondabili o a più bassa probabilità di inondazione.(segue)

KTM	Definizione	Misura puntuale
06		Completamento dei progetti europei in corso - LIFE RII (ITB).
		Completamento dei progetti europei in corso - LIFE RINASCE (ITB).
		Predisposizione e attuazione di direttive e linee guida per integrare obiettivi di qualità dei corpi idrici negli interventi di manutenzione dei corsi d'acqua o di realizzazione di opere in alveo su bacini pilota (ITC).
		Predisposizione di programmi di manutenzione periodica degli alvei e delle opere di difesa e impianti organizzati per livello di criticità e tenendo conto della riduzione degli impatti sugli habitat su bacini pilota (ITC).
07	Miglioramento del regime di deflusso e/o definizione della portata ecologica	Revisione delle concessioni per il rispetto del bilancio idrico e idrogeologico, attraverso l'adozione di azioni di razionalizzazione, risparmio e riciclo della risorsa.
		Aggiornamento dei criteri di valutazione delle derivazioni.
		Adeguamento dei quantitativi da lasciare defluire in alveo a fronte di derivazione finalizzato al mantenimento della portata ecologica.
		Attività volte a definire soglie di significatività dell'indicatore WEI+ da utilizzare alla scala di sottobacino o locale.
08	Misure per aumentare l'efficienza idrica per l'irrigazione, l'industria, l'energia e l'uso domestico	Interventi per la riduzione delle perdite nelle reti acquedottistiche.
		Efficientamento della distribuzione delle acque a uso irriguo mediante il miglioramento delle reti, l'integrazione con tecnologie di risparmio della risorsa e la realizzazione di invasi di accumulo aziendali e interaziendali.
		Adeguamento di impianti di depurazione finalizzato al riutilizzo irriguo delle acque reflue.
		Realizzazione di vasche di accumulo consortili a fini irrigui per gestire eventi di scarsità idrica.
12	Servizi di consulenza per l'agricoltura	Servizi di consulenza relativi alla razionalizzazione dell'impiego dei nutrienti (concimazioni) finanziati con fondi PSR.
		Servizi di consulenza relativi alla razionalizzazione dell'impiego dei fitofarmaci (trattamenti) finanziati con fondi PSR.
		Servizi di consulenza relativi alla razionalizzazione dell'uso dell'acqua (irrigazione) finanziati con fondi PSR.
24	Adattamento ai cambiamenti climatici	Studio sull'adattamento ai cambiamenti climatici in agricoltura per il medio-lungo periodo e proposte di azione sulle aree irrigue rifornite dagli affluenti appenninici e dal F. Po ai fini del superamento delle criticità.

4.2.5 Idrologia

4.2.5.1. Portate al colmo del T. Baganza

Le portate al colmo naturali del torrente Baganza sono quelle individuate negli idrogrammi di piena a Ponte Nuovo utilizzati nel progetto preliminare 2015 della Cassa di espansione sul Baganza da parte di AIPO basati su studi precedenti dell'Università degli Studi di Parma (Dipartimento DICATeA, Prof. P.Mignosa).

Di seguito si riporta una tabella di riepilogo per le varie portate con associati i diversi tempi di ritorno a Ponte Nuovo le portate ricostruite a Ponte Nuovo.

Tabella 4.2.17– Portate al colmo sezione naturali di Ponte Nuovo

Portate al colmo naturali								
TR	5	10	20	50	100	200	500	1.000
Qmax (m³/s)	227	306	397	542	676	835	1093	1332

A favore di sicurezza, e visto il limitato contributo idrologico del bacino del Baganza a valle di Marzolaro, le portate ricostruite a Ponte Nuovo sono state considerate valide dalla sezione di Calestano.

4.2.5.2. Portate al colmo del T. Parma a monte della confluenza con il T. Baganza

Il valore di portata al colmo nella sezione immediatamente a valle della cassa di espansione del T. Parma è quello indicato nelle relazioni tecniche allegate al progetto esecutivo dell'opera (ing. G.M. Susin, 1988), ovvero **380 m³/s**.

4.2.5.3. Portate al colmo del T. Parma a valle della confluenza con il T. Baganza

Le portate al colmo, a valle della confluenza Parma Baganza, derivano dalla somma tra le portate in arrivo dal Baganza e dalla cassa sul Parma, nell'ipotesi a favore di sicurezza di permanenza del colmo della portata monosecolare in arrivo dal tratto di Parma a monte della confluenza.

Tabella 4.2.18 – Portate al colmo sezione naturali di Ponte Nuovo

Portate al colmo naturali								
TR	5	10	20	50	100	200	500	1.000
Qmax (m³/s) BAG	227	306	397	542	676	835	1093	1332
Qmax (m³/s) PR monte	380	380	380	380	380	380	380	380
Qmax (m³/s) PR valle	607	686	777	922	1.056	2.015	1.473	1.712

4.2.6 Deflusso Minimo Vitale per il T. Baganza

Per ogni corpo idrico è definito un valore medio del DMV di riferimento, dato dalla media fra i valori alla sezione di chiusura del corpo idrico stesso e di quello immediatamente a monte; nel caso di corpo idrico "di testa" si pone un valore a monte pari a 0 e si limita inferiormente a 50 l/s il valore del DMV medio.

Tabella 4.2.19 – Valori di riferimento del DMV per il T. Baganza.
 Estratto dalla tabella 7 dell'Allegato D della DGR 2067/2015

Corpo idrico		Sezione di Chiusura			DMV di riferimento					
Codice	Nome	Toponimo	Sup. (km ²)	Qm '91-'01 (m ³ /s)	K morf. - amb.		DMV alla chiusura		DMV medio sul CI	
					Mag Set	Ott Apr	Mag Set	Ott Apr	Mag Set	Ott Apr
0117090000003	T. Baganza	Limido	135	2.57	1.26	1.79	0.27	0.38	0.26	0.40
0117090000004	T. Baganza	Imm. Parma	224	3.43	1.28	1.91	0.36	0.53	0.31	0.46

L'opera in esame si colloca a metà fra la stazione di monitoraggio di Limido e la stazione di monitoraggio in prossimità dell'immissione nel T. Parma, è stato quindi assunto quale valore cautelativo quello di valle, ovvero 0.36 m³/sec nel periodo Mag.-Set. e 0.53 m³/sec nel periodo Ott.-Apr.

4.3 ACQUE SOTTERRANEE

4.3.1 Stato dei corpi idrici sotterranei fino al 2008

Lo Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS), lo Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (SQuAS) e lo Stato Ambientale delle Acque Sotterranee (SAAS) per il pozzo PR45-01, relativi al periodo 2002 – 2008, sono riassunti nella seguente Tabella.

Tabella 4.3.1 - Stato chimico, quantitativo e ambientale delle acque sotterranee del pozzo PR45-01 della rete ARPA.

Codice stazione	SCAS 2002	SCAS 2006	SCAS 2007	SCAS 2008	Parametri critici SCAS 2008	SQUAS 2008	SAAS 2002	SAAS 2006	SAAS 2007	SAAS 2008
PR45-01	2	4	2	3	NO ₃	A	Scadente	Scadente	Buono	Sufficiente

4.3.2 Stato dei corpi idrici sotterranei nel triennio 2010-2012 e nel quadriennio 2010-2013

4.3.2.1. Stato quantitativo

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei è stato desunto a partire dallo stato quantitativo di ciascuna stazione di monitoraggio che presenta un numero significativo di misure idonee a calcolare il trend della piezometria. Nella seguente tabella sono riportate le stazioni per le quali è stato possibile attribuire uno stato quantitativo e per ciascuna stazione è stato indicato il corpo idrico.

Tabella 4.3.2 - Stato quantitativo delle acque sotterranee del pozzo PR45-01 della rete ARPA.

Fonte: Arpa – Sezione di Parma – Report sullo stato delle acque sotterranee in provincia di Parma (ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE)

Pozzo	Acquifero	Corpo idrico	Stato quantitativo al 2012	Stato quantitativo al 2013
PR45-01	Conoidi alluvionali appenniniche – acquifero libero	Conoide Parma-Baganza libero	Buono	Buono

4.3.2.2. Stato chimico

Nella seguente tabella è riportata la stazione per la quale è stato attribuito uno stato chimico nelle diverse annualità 2010, 2011, 2012 e 2013 in funzione del programma di monitoraggio svolto. E' inoltre indicato lo stato chimico complessivo della stazione nel triennio 2010-2012 e nel quadriennio 2010-2013 e le eventuali specie chimiche che mettono a rischio lo stato di "buono".

Tabella 4.3.3 - Stato chimico delle acque sotterranee del pozzo PR45-01 della rete ARPA.

 Fonte: Arpa – Sezione di Parma – Report sullo stato delle acque sotterranee in provincia di Parma
 (ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE)

Pozzo	Corpo idrico	2010	2011	2012	2010-2012	2013	2010-2013	Livello di confidenza 2010-2012	Specie chimiche critiche 2010-2012
PR45-01	Conoide Parma-Baganza libero	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	A	-

Dove:

A=Alto; M=Medio; B=Basso

4.4 GEOLOGIA

Dal punto di vista geologico, l'area di studio si inserisce nell'ambito dei depositi quaternari della conoide del Torrente Baganza, formati nel Pleistocene Superiore, dopo la chiusura del ciclo marino pleistocenico-calabrianico e il sollevamento definitivo della catena appenninica.

L'attuale struttura dell'Edificio Appenninico e del Bacino Padano trae origine dalle spinte deformative che, a partire dal Miocene superiore, hanno coinvolto l'Appennino Settentrionale e l'antistante substrato padano, provocandone la deformazione secondo un modello generale a falde sovrapposte ed embrici NE vergenti (Pieri e Groppi, 1982).

Nel Quaternario, la crescente estensione di terre emerse soggette a erosione, consentì ai corsi d'acqua alpini e appenninici di colmare il bacino padano con la coltre di sedimenti alluvionali che ne caratterizza l'attuale morfologia.

Il territorio è caratterizzato da una attività tettonica recente mascherata dalla relativa tranquillità morfologica: le strutture deformative passate e recenti (sovrascorrimenti, faglie, duplicazioni e pieghe) risultano in parte sepolte dalle coperture alluvionali quaternarie e in parte evidenti lungo il margine appenninico settentrionale.

Indagini geofisiche hanno infatti evidenziato chiaramente la presenza dell'anticlinale di Montepelato (Monticelli)-Stradella-Fontevivo, vergente verso NNE, che coinvolge substrato marino e depositi continentali quaternari, con dislocazioni tettoniche ad andamento appenninico complicate da coniugate orientate circa SSO-NNE.

Gli studi hanno inoltre permesso di stabilire che i sedimenti alluvionali sono stati piegati dopo la loro deposizione, complicando la delimitazione degli acquiferi.

Le strutture descritte sono visibili nello schema tettonico riportato in Figura 4.4.1 (tratto dalla "Carta geologica d'Italia" in scala 1:50000 - Foglio 199 Parma Sud), che identifica anche i principali sistemi geologici descritti di seguito.

Per un inquadramento delle principali caratteristiche geologiche dell'area oggetto di studio, il principale riferimento rimane la Carta Geologica d'Italia a scala 1:50000 del Progetto CARG (Foglio 199 – Parma), riprodotta nell'elaborato cartografico codice BAG2_16SIA_D_SC_03_A Tavola 3 e riportata in stralcio in Figura 4.4.2.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato BAG2_03GEO_R_RE_02_A.doc parte integrante del progetto Definitivo.

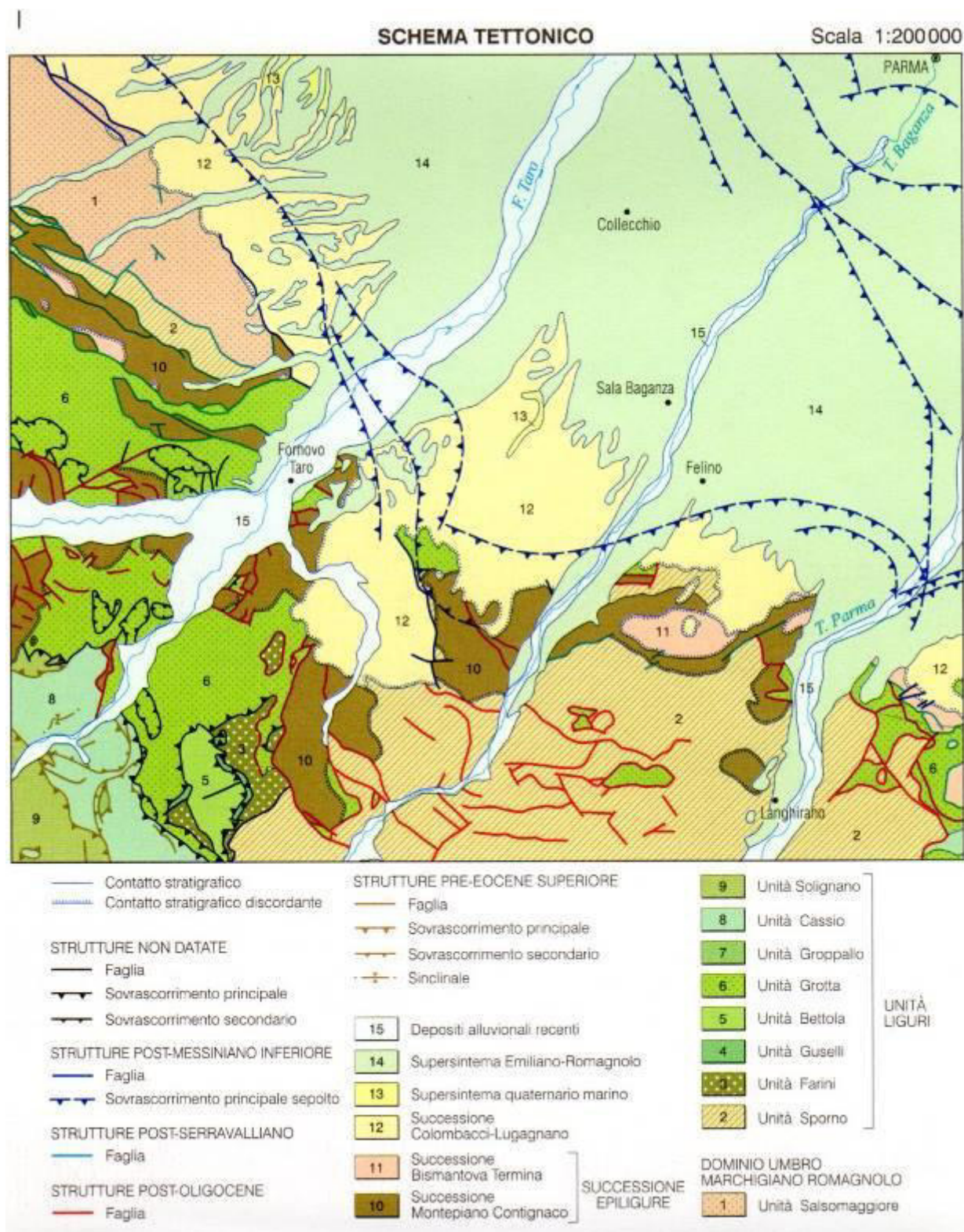
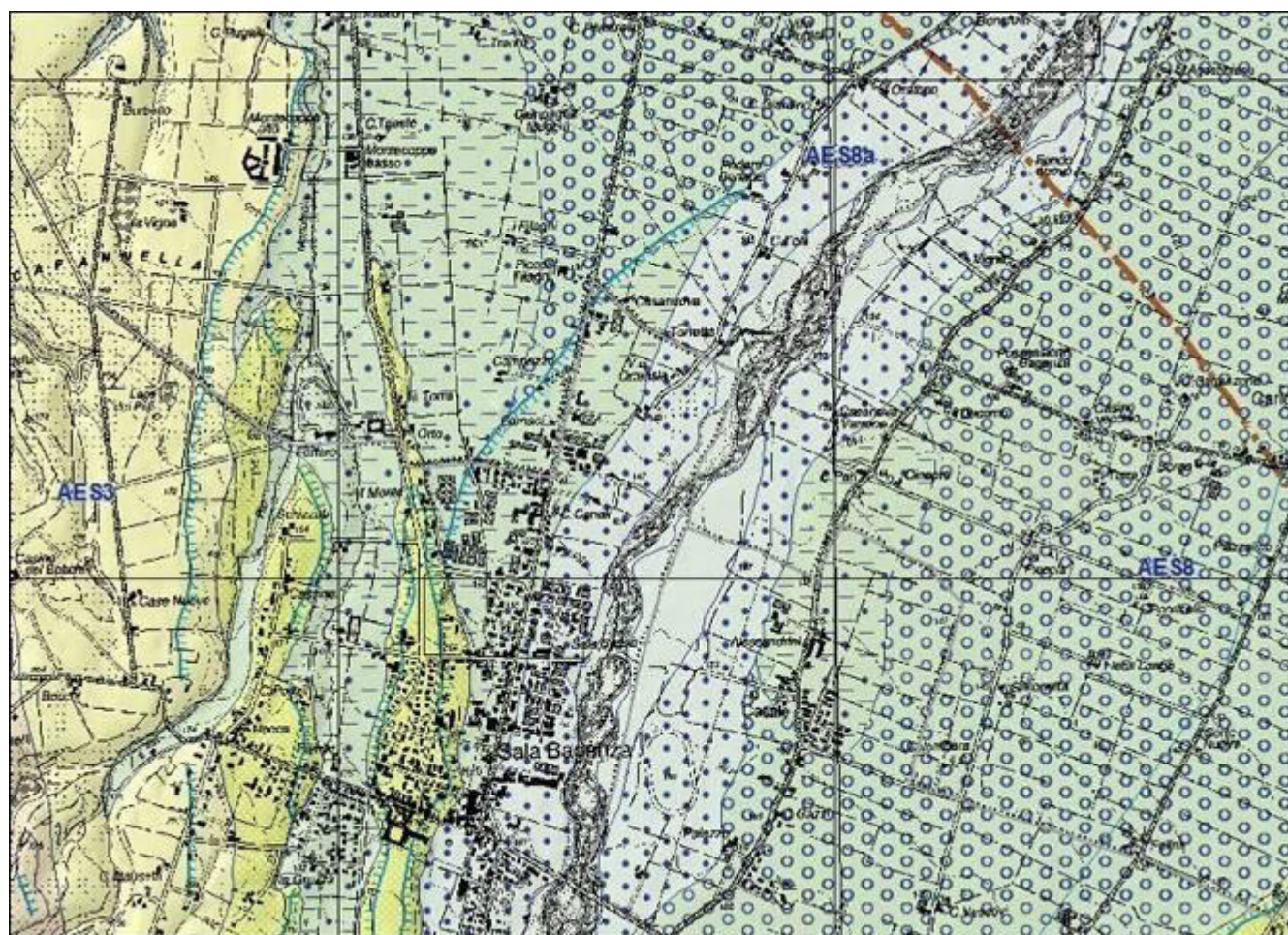


Figura 4.4.1 – Schema tettonico dell'Appennino e della Pianura di Parma



Ambienti deposiz. e litologie (50K)

- ghiaia di piana alluvionale
- ghiaia sabbiosa di piana alluvionale
- limo argilloso di piana alluvionale
- limo sabbioso di piana alluvionale
- sabbia di piana alluvionale

Unità geologiche (50K)

- AEI - Sintema emiliano-romagnolo inferiore
- AES2a - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subintema di Maiatico - unità di Miano
- AES2b - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subintema di Maiatico - unità di Fico Rosso
- AES3 - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subintema di Agazzano
- AES7a - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subintema di Villa Verucchio - unità di Niviano
- AES8 - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subintema di Ravenna
- AES8a - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subintema di Ravenna - unità di Modena
- CMZ - Sintema di Costamezzana

Figura 4.4.2 – Carta Geologica d'Italia a scala 1:50000 - Foglio 199 Parma Sud - Estratto

I depositi presenti nel sottosuolo dell'area di studio risultano suddivisi in 3 domini che, dal più antico al più recente, sono noti come:

- **Dominio Ligure:** si tratta dei sedimenti di fondo oceanico dell'estinto bacino della Tetide, depositati antecedentemente alla collisione della placca africana con la placca europea. Si tratta d'unità traslate e intensamente deformate sopra le unità autoctone durante l'orogenesi appenninica. Si compongono di un Complesso di Base a composizione argillo-calcareo prevalente con inclusi potenti complessi ofiolitici (Complessi Ofiolitici di M. Aiona, M. Penna, M. Sillara, ecc.) e da una serie d'unità calcareo-marnose (Unità Cassio, Unità Caio, Unità Solignano) e arenaceo-calcareo-pelittiche (Unità Dosso, Sporno, M. Gottero, M. Zatta);
- **Successione Epiligure:** si tratta di unità pseudo-autoctone di mare profondo e poco profondo, sedimentate nei bacini in corso di evoluzione durante le principali fasi orogenetiche dell'Appennino Settentrionale. In termini stratigrafici si collocano al tetto della catena appenninica ricoprendo le unità del Dominio Ligure. La loro sedimentazione e struttura tettonica è geneticamente legata alla rimobilizzazione delle unità liguri sulle quali giacciono;
- **Dominio Padano Adriatico:** si tratta della successione post-evaporitica del Margine Padano-Adriatico, che si presenta nel suo complesso come un ciclo sedimentario trasgressivo-regressivo costituito alla base da depositi continentali, seguiti da depositi francamente marini e con a tetto ancora depositi continentali.

L'area di studio si colloca nella porzione di pertinenza del *Dominio Padano Adriatico (Pleistocene)*, all'interno del quale si possono distinguere, dal basso verso l'alto, 2 Sequenze Principali (vedi schema stratigrafico in Figura 4.4.3):

- **Supersistema del Quaternario Marino** (ciclo Quaternario Marino Qm);
- **Supersistema Emiliano-Romagnolo** (ciclo Quaternario Continentale Qc).

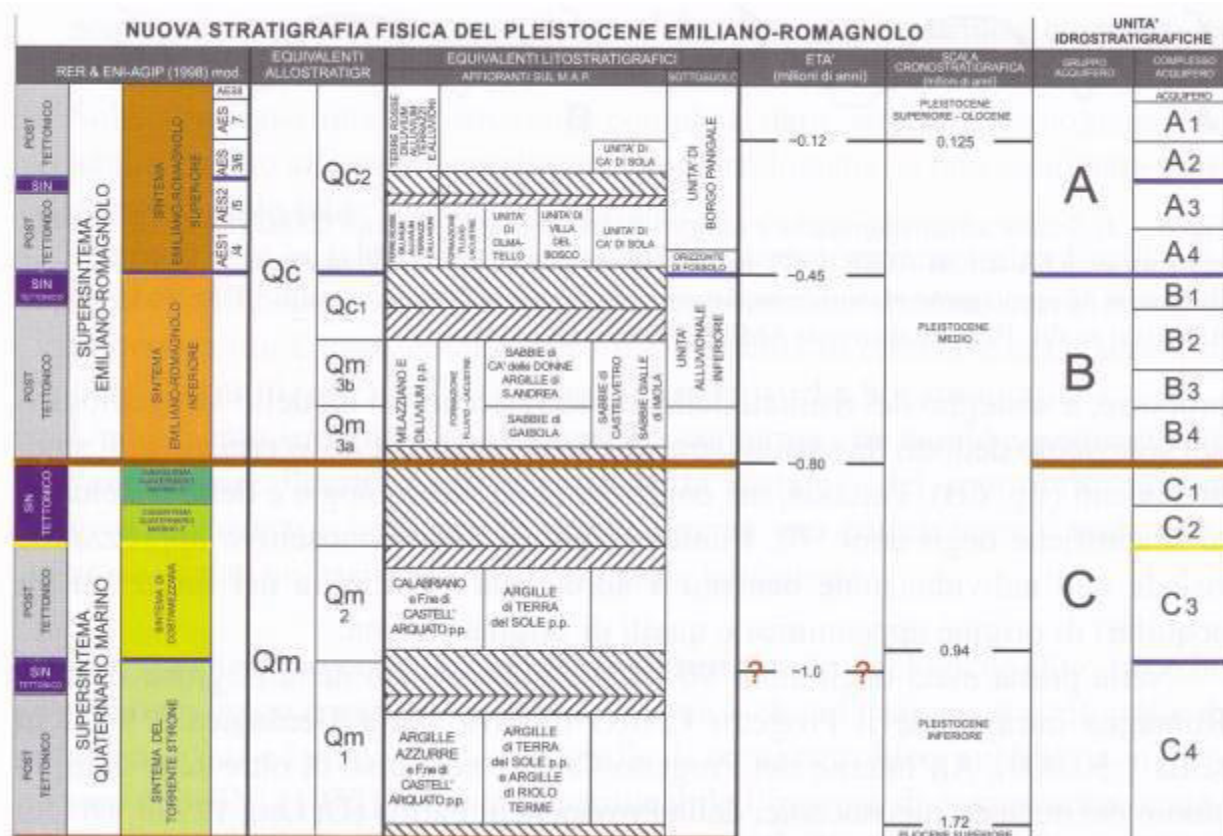


Figura 4.4.3 – Schema stratigrafico e idrostratigrafico del Pleistocene Emiliano-Romagnolo (da Carta Geologica d'Italia a scala 1:50000 - Foglio 199 Parma Sud)

Il *Supersintema Emiliano-Romagnolo*, costituito in questo settore da depositi di conoide e piana alluvionale e da depositi alluvionali intravallivi terrazzati, può essere ulteriormente suddiviso in 2 Sintemi principali (dal più antico al più recente):

- Sintema Emiliano Romagnolo inferiore (AEI) (Pleistocene medio);
- Sintema Emiliano Romagnolo superiore (AES) (Pleistocene medio - Olocene).

Il *Sintema Emiliano Romagnolo superiore* (AES) (Pleistocene medio - Olocene) è un'unità alluvionale terrazzata costituita da ghiaie prevalenti in corrispondenza degli apparati fluviali principali (depositi di conoide e depositi intravallivi terrazzati), passanti a limi prevalenti con rare intercalazione di sabbia e ghiaia nelle aree di interconoide. Presenta uno spessore complessivo variabile da 20 a 150 m. Il tetto è rappresentato dalla superficie topografica, mentre il contatto di base è netto e discordante sul Sintema Emiliano Romagnolo inferiore e sulle altre unità.

Nell'area in esame il Sintema AES è rappresentato dai seguenti Subsintemi (dal più antico al più recente):

- Subsintema di Maiatico AES2 (Pleistocene Medio): nell'ambito dei depositi intravallivi terrazzati, si rinvencono cicli positivi plurimetrici, stratigraficamente giustapposti, formati da un intervallo basale grossolano a ghiaie a supporto clastico con matrice sabbioso-limosa e da un intervallo superiore prevalentemente fine, massivo, di colore grigiastro (giallognolo all'alterazione), con locali intercalazioni sabbiose e ghiaiose di spessore massimo pari a 2 m. Nell'ambito dei depositi di conoide alluvionale, verso valle i cicli positivi si trasformano gradualmente in cicli negativi che si sovrappongono stratigraficamente, nei quali l'intervallo basale argilloso-limoso e quello sovrastante ghiaioso mostrano alterazione pedogenetica debole o assente. Lo spessore complessivo del subsintema varia da pochi metri a circa 35 m nel sottosuolo dell'ambito di pianura. Il profilo di alterazione dell'unità è molto evoluto, raggiunge i 7-8 m di profondità ed è di tipo Bt/Btc/BC/Ck/C sulle litofacies grossolane e di tipo A/Bw/Bkss oppure A/E/Bt/Btc/Btb/Btcb/Btb/Btcb sulle litofacies fini. Il contatto di base è erosivo e discordante sulle unità più antiche in sinistra idraulica del fiume Taro, mentre in destra Taro diventa continuo e concordante sul Subsintema di Monterlinzana (AES1).
- Subsintema di Agazzano AES3 (Pleistocene Medio): è costituito da ghiaie e ghiaie sabbioso-argillose prevalenti nelle zone di conoide alluvionale e nei bacini intravallivi terrazzati, mentre nelle zone d'interconoide la successione stratigrafica è costituita da sabbie e limi argillosi, con subordinati livelli di ghiaie, localmente stratificati. I depositi intravallivi sono generalmente costituiti da un intervallo basale con ghiaie prevalenti, sovrastato da un intervallo fine, limoso-argilloso; i depositi distali di conoide ghiaiosa, invece, presentano comunemente un livello fine di spessore metrico alla base dell'unità. Lo spessore complessivo del subsintema risulta variabile da alcuni metri a 30 m (nel sottosuolo della pianura). Il profilo di alterazione dell'unità è molto evoluto, raggiunge i 6-7 m di profondità ed è di tipo Bt/Btc/BC/Ck/C sulle litofacies grossolane e di tipo A/Bw/Bkss oppure A/E/Bt/Btc/Btb/Btcb/Btb/Btcb sulle litofacies fini. Il contatto di base è erosivo e discordante sulle unità più antiche.
- Subsintema di Villa Verrucchio AES7 (Pleistocene sup.): è costituito da depositi di spessore massimo inferiore a 30 m. Il tetto è rappresentato dalla superficie deposizionale relitta corrispondente al piano topografico, mentre il contatto di base è erosivo e discordante sugli altri subsintemi e sulle unità più antiche. Il Subsintema è ulteriormente suddiviso, su base morfologica e pedostratigrafica, in due unità di spessore variabile da alcuni metri ad alcune decine di metri:
 - a. Unità di Niviano AES7a (Pleistocene Sup.): si tratta di depositi di conoide ghiaiosa e intravallivi terrazzati, costituiti da ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati di spessore complessivo inferiore a 15 m. Il profilo di alterazione è molto evoluto, pari a 4-5 m di tipo (A)/Bt/Btg/BC/Ck (litofacies grossolane) e di tipo A/Bw/Bkss (litofacies fini). La copertura dell'unità, costituita da limi e limi argillosi giallastri, presenta spessore fino a 3 m e profilo di alterazione molto evoluto di tipo A/Bw/Btc/Bg;
 - b. Unità di Vignola AES7b (Pleistocene Sup.). L'unità presenta uno spessore massimo inferiore a 15 m. Nei settori di conoide e intravallivi è costituita da ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati,

localmente con copertura limoso-argillosa discontinua; in corrispondenza del reticolo idrografico secondario è invece costituita da limi e limi sabbiosi con intercalazione ghiaiose e sabbiose. Il profilo di alterazione, di spessore pari a 1.5-2 m, è di tipo A/B(t)/BC(k)/C;

- Subsintema di Ravenna AES8 (Pleistocene superiore - Olocene; post circa 20.000 anni B.P.). Nelle zone apicali di conoide alluvionale il Subsintema di Ravenna è costituito da depositi prevalentemente ghiaiosi, strutturati in spessi corpi a geometria cuneiforme e organizzati in cicli elementari a base grossolana e tetto fine, mentre nelle zone d'interconoide è costituito principalmente da alluvioni sabbiose e limo-argillose solcate localmente da canali di ghiaie. Nei bacini vallivi dell'area collinare è costituito da ghiaie sabbiose, sabbie e limi stratificati con copertura discontinua di limi argillosi. Presenta uno spessore massimo di circa 20 metri. Il tetto dell'unità è rappresentato dalla superficie deposizionale, per gran parte relitta, corrispondente al piano topografico, mentre il contatto di base è discontinuo, spesso erosivo e discordante, sugli altri subsintemi e sulle unità più antiche. Il profilo di alterazione varia da qualche decina di cm fino ad 1 m ed è di tipo A/Bw/Bk(C). Su base morfologica, archeologica e pedostratigrafica viene distinta la parte più recente e superficiale con il nome di Unità di Modena:
 - a. Unità di Modena AES8a (Olocene; post IV-VII sec. d.C.). Nelle zone di conoide alluvionale l'unità Modena caratterizza i depositi terrazzati più bassi, e quindi più recenti, che bordano i principali corsi d'acqua. E' costituita da una successione prevalentemente ghiaiosa, con intercalazioni sabbiose, a giacitura suborizzontale e geometria lenticolare ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua. Lo spessore massimo dell'unità è di alcuni metri. Il profilo di alterazione è di esiguo spessore (poche decine di cm) e di tipo A/C, localmente A/Bw/C.

4.5 IDROGEOLOGIA

L'area di studio, compresa nella zona di alta-media pianura della provincia di Parma, è caratterizzata dalla presenza dei depositi pleistocenici e olocenici della conoide quaternaria del torrente Baganza, nel cui ambito i sedimenti alluvionali raggiungono spessori complessivamente variabili tra pochi metri (generalmente nel settore pedemontano meridionale allo sbocco delle valli fluviali) e circa 300-400 m nella bassa pianura.

L'acquifero quaternario alluvionale poggia sul substrato marino argilloso plio-pleistocenico, il cui tetto delimita in genere la profondità massima di perforazione dei pozzi per acque dolci. Il contatto con questi depositi presenta inclinazioni e morfologie variegata, in ragione della posizione (apicale o distale) e dei differenti fenomeni tettonici che hanno interessato tutto il margine appenninico-padano.

Lo spessore del materasso alluvionale si riduce notevolmente in corrispondenza di alcune località (Monticelli, Stradella, Fontevivo) laddove si riconoscono anticlinali sepolte le cui culminazioni assiali si trovano a pochi metri o decine di metri dal piano campagna; a Nord delle anticlinali si ha poi un consistente e graduale approfondimento del substrato fino a profondità di diverse centinaia di metri, a cui corrisponde un incremento di spessore del materiale alluvionale a tetto.

Nella zona apicale della conoide i depositi grossolani formano corpi ghiaiosi coalescenti a costituire un unico acquifero monostrato con presenza di una falda libera e consistenti scambi idrici falda-fiume, con contributo alimentante dal corso d'acqua alle acque sotterranee: la ricarica delle falde nei settori di alta pianura avviene infatti in modo diretto tramite meccanismi di infiltrazione meteorica e dispersione da subalveo.

Verso valle, nella bassa pianura, si ha la comparsa di sedimenti fini che s'interpongono tra i corpi ghiaiosi-sabbiosi di conoide, dando così origine a un sistema acquifero multifalda, sede di falde in pressione.

In riferimento all'ambiente deposizionale, il corpo acquifero principale è costituito dai sedimenti ghiaiosi e sabbiosi degli alvei sepolti dei corsi d'acqua principali e dai depositi di delta-conoide; la compartimentazione del sistema acquifero avviene a opera di orizzonti a granulometria fine interdeltizi o di interconoide e bacino interfluviale.

Gli orizzonti acquiferi presentano pertanto un andamento sinuoso e geometrie irregolari, allungate in direzione concorde al percorso dei paleoalvei e complicate dal modellamento provocato dalla tettonica recente (sin e post-sedimentaria).

Ne consegue che ogni sezione riguardante la coltre di depositi alluvionali presenta localmente una situazione idrostratigrafica e idrogeologica varia e complessa.

La definizione dei caratteri idrogeologici del sottosuolo può essere effettuata seguendo diversi approcci.

In base all'approccio tradizionale il complesso idrogeologico della medio-alta pianura parmense è suddiviso in due sistemi acquiferi principali, "superficiale" e "profondo", differenziati su base idraulica in quanto il primo contiene al suo interno una falda di tipo libero, mentre il secondo una di tipo semi-confinata o confinata.

Ovviamente questa schematizzazione non tiene conto di situazioni locali, laddove emerge una notevole eterogeneità sia laterale che verticale nei litotipi, ma ha precisi riscontri idrogeologici in quanto ogni acquifero è contraddistinto da caratteri idraulici ben definiti.

Il sistema acquifero superficiale (o primo acquifero) contiene una falda libera direttamente alimentata dalla superficie (corsi d'acqua e precipitazioni). Lo sfruttamento della falda in esso contenuta è attualmente esercitato da alcuni pozzi, perlopiù a uso privato. Si tratta dell'acquifero direttamente interessato dall'opera in progetto, sebbene nella sua sola parte più superficiale.

Il sistema acquifero profondo (o secondo acquifero), separato dal precedente da diaframmi scarsamente permeabili costituiti da limi e argille, di spessore ed estensione areale variabile, contiene falde semi-confinato o confinate. Nella realtà esso è formato da un acquifero multistrato costituito da più livelli permeabili ghiaioso-sabbiosi con variabile percentuale di matrice limoso-argillosa tra loro variamente comunicanti. Questo acquifero è quello principalmente sfruttato dalle opere di captazione presenti nell'area, sia acquedottistiche che private, queste ultime di tipo prevalentemente irriguo.

La base del secondo acquifero, corrispondente al tetto del substrato marino, è caratterizzata da un andamento più irregolare rispetto a quella del primo acquifero.

Al di sotto di questi corpi idrici sotterranei si hanno i sedimenti del substrato marino, nei quali si manifesta la prevalenza di depositi limoso-argillosi con presenza di fossili. A questi litotipi si alternano banchi sabbiosi e più raramente lenti ghiaiose. I litotipi più grossolani costituiscono acquiferi di scarsa potenzialità contenenti falde confinate a elevato contenuto salino e per queste motivazioni non vengono captate da pozzi per acqua.

Un secondo approccio si basa invece sulla classificazione introdotta dallo studio "*Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna*" (1998), frutto della collaborazione tra l'Ufficio Geologico della Regione Emilia-Romagna e la Direzione Esplorazione Italia dell'Eni-AGIP S.p.A, che ha consentito di aggiornare il quadro conoscitivo dell'evoluzione sedimentaria del bacino alluvionale parmense.

Nel sottosuolo della pianura e sul Margine Appenninico parmense sono stati riconosciuti tre Gruppi Acquiferi separati da barriere di permeabilità di estensione regionale, informalmente denominati, a partire dal piano campagna, Gruppi Acquiferi A, B e C (Figura), che corrispondono alle seguenti unità stratigrafiche:

- Gruppo Acquifero A: Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES);
- Gruppo Acquifero B: Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI);
- Gruppo Acquifero C: Supersintema Quaternario Marino

Ciascuna di queste unità appoggia in discordanza su un substrato argilloso definito *Acquitardo Basale* (Pliocene Inf.-Miocene), ossia l'insieme delle unità complessivamente impermeabili che, estendendosi nel sottosuolo della pianura e affiorando sul margine appenninico padano, costituiscono il limite della circolazione idrica sotterranea.

I limiti basali dei tre gruppi acquiferi corrispondono a discordanze stratigrafiche sui principali alti strutturali interni al bacino e alle superfici di continuità ad esse correlate nelle zone meno deformate.

La tettonica regionale ha esercitato una forte influenza sull'andamento generale delle basi, che mostra come lo spessore delle unità sia maggiore in corrispondenza delle sinclinali e minore sulle anticlinali.

L'architettura interna del Gruppo Acquifero A, in particolare, è articolata secondo un'organizzazione ciclica di depositi quaternari; sulla base di questa ciclicità sono stati individuati dei sottogruppi (A0, A1, A2, A3, A4) ai quali corrispondono unità idrogeologiche di rango gerarchico inferiore, che corrispondono a *Sequenze Deposizionali Minori* generate da eventi climatici che hanno causato l'alternarsi di attivazioni e disattivazioni dei sistemi fluviali e deltizi. Questi eventi sono riconoscibili in quanto determinano la formazione di corpi geologici delimitati alla base da litotipi argillosi (acquitardi) e al tetto da depositi ghiaioso-sabbiosi di conoide (acquiferi).

Dal punto di vista idrogeologico, i Gruppi Acquiferi A e B presentano una struttura complessa e articolata a causa della giustapposizione e sovrapposizione di differenti sistemi deposizionali; il Gruppo Acquifero C si presenta invece come un monostrato acquifero indifferenziato, solitamente in pressione.

Secondo la classificazione proposta in questo approccio, l'opera in progetto interesserebbe solo i livelli acquiferi superficiali del Gruppo Acquifero A (sottogruppo A0).

Per una ricostruzione a larga scala dell'architettura interna dei Gruppi Acquiferi e dei loro sottogruppi è possibile fare riferimento alle sezioni geologiche disponibili sul Portale Cartografico della Regione Emilia Romagna (Servizio geologico, sismico e dei suoli), provenienti dagli studi condotti nell'ambito del Progetto CARG e di progetti minori a scala regionale e provinciale.

Le sezioni prossime al settore di studio sono (vedi traccia sezioni in Figura 4.5.1):

- Sezione 40-F (L≈14 km), tracciata in direzione S-NE attraverso i comuni di Langhirano, Felino e Parma, passante circa 5 km ad Est della futura cassa di espansione (stralcio in Figura 4.5.2);
- Sezione 41-G (L≈17 km), tracciata in direzione NW-SE attraverso i comuni di Medesano, Collecchio e Sala Baganza, passante circa 1 km a Sud della futura cassa di espansione (stralcio in Figura 4.5.3);
- Sezione 42-H (L≈18 km), tracciata in direzione NW-SE attraverso i comuni di Noceto, Medesano, Collecchio e Parma, passante circa 1,2 km a Nord della futura cassa di espansione (stralcio in Figura 4.5.4).

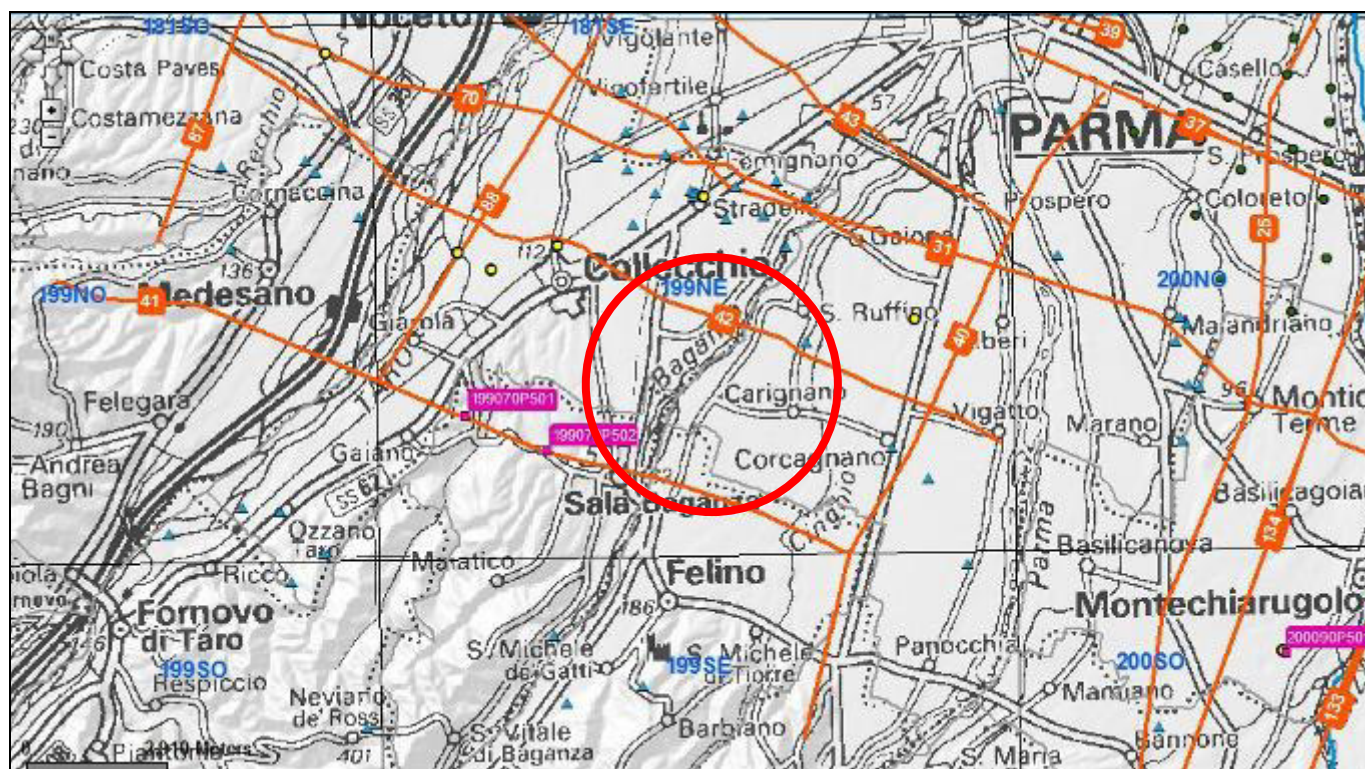


Figura 4.5.1 – Traccia delle sezioni geologiche a larga scala disponibili per il settore di studio (cerchio rosso)
(fonte: Portale Cartografico della Regione Emilia Romagna - Servizio geologico, sismico e dei suoli)

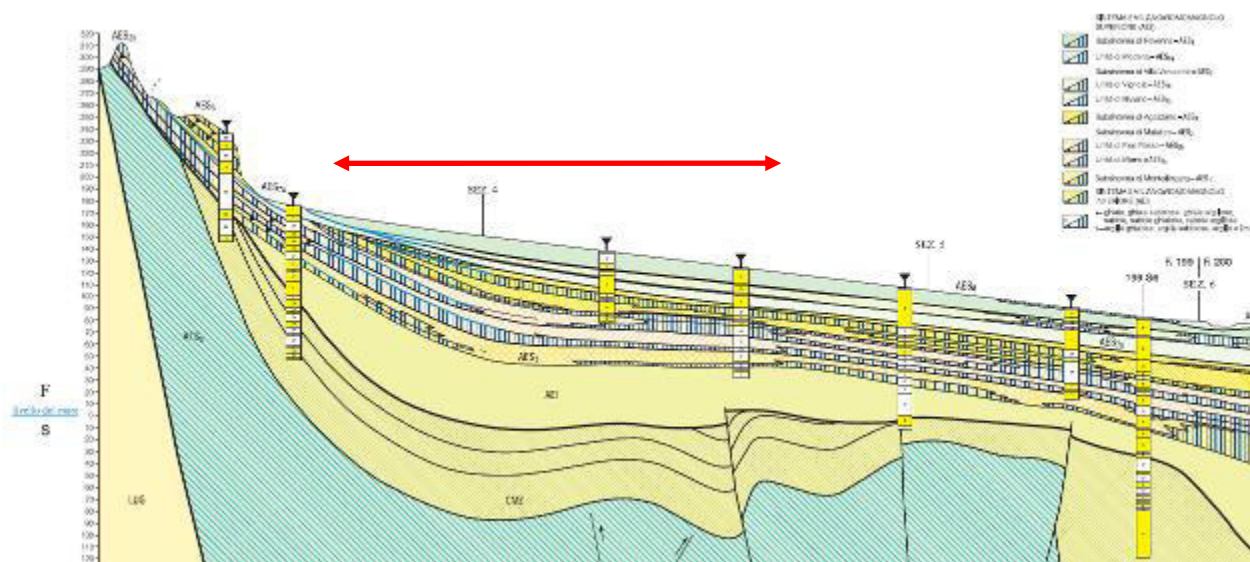


Figura 4.5.2 – Sezione geologica n.40-F (direzione S-NE) - Progetto CARG
(fonte: Portale Cartografico della Regione Emilia Romagna - Servizio geologico, sismico e dei suoli)

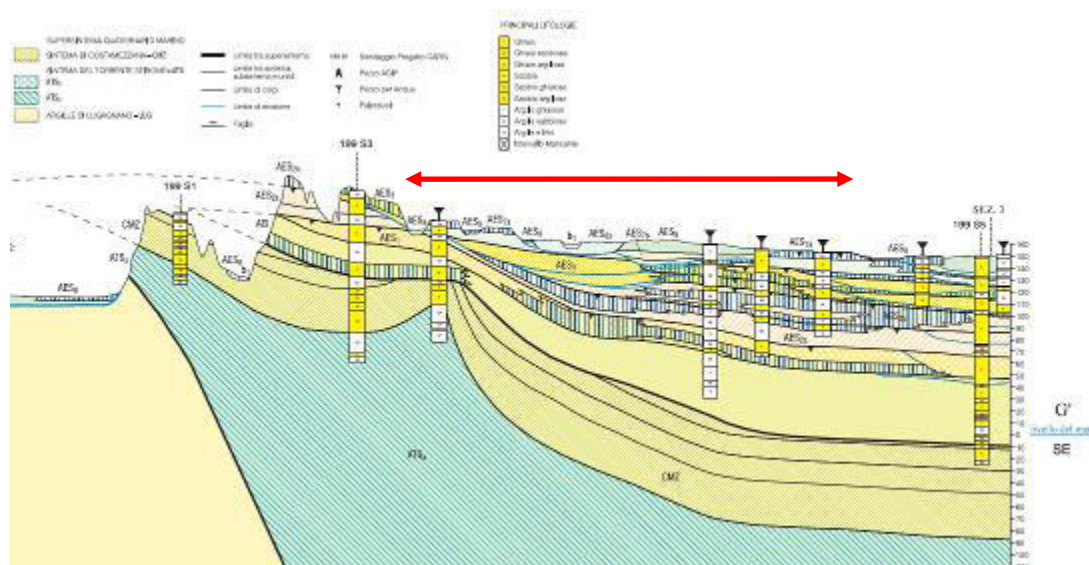


Figura 4.5.3 – Sezione geologica n.41-G (direzione NW-SE) - Progetto CARG
(fonte: Portale Cartografico della Regione Emilia Romagna - Servizio geologico, sismico e dei suoli)

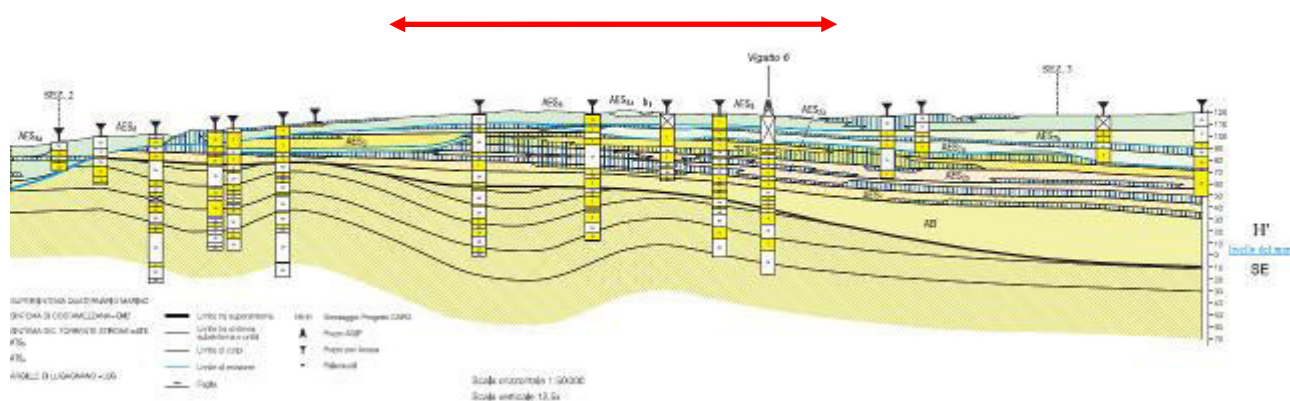


Figura 4.5.4 – Sezione geologica n.42-H (direzione NW-SE) - Progetto CARG
(fonte: Portale Cartografico della Regione Emilia Romagna - Servizio geologico, sismico e dei suoli)

Da un'analisi delle sezioni geologiche sopra riportate è possibile riconoscere la presenza della successione quaternaria continentale del Supersistema Emiliano Romagnolo (Gruppi Acquiferi A e B) mediamente fino a una profondità di 100 m, in appoggio sulle unità più antiche del Supersistema Quaternario Marino (Gruppo Acquifero C). Tale profondità risulta in realtà solo indicativa in quanto determinata dalla presenza del margine appenninico e dalla tettonica sin e post sedimentaria che ha ulteriormente differenziato la posizione del tetto dei depositi quaternari marini.

Il margine appenninico risulta chiaramente visibile nella porzione meridionale della sezione 40 e nella sezione 41, laddove si rileva la presenza di spessori di centinaia di metri di depositi marini appartenenti al Sintema di Costamezzana (CMZ) e al Sintema del torrente Stirone (ATS), il cui tetto si approfondisce spostandosi verso Nord-Est (in allontanamento dal margine appenninico) fino a profondità anche superiori a 150 m.

In particolare, in un intorno significativo del settore di studio (indicato in rosso sulle sezioni) il tetto dei depositi marini del Gruppo Acquifero C è individuabile a profondità variabili tra 50-60 m (ad Est) e 150 m (a Nord-Est); le sezioni 41 e 42 mostrano come a Ovest del settore di studio le unità del Quaternario Marino siano state progressivamente erose e ricoperte in discordanza dai depositi alluvionali del Fiume Taro.

Per quanto riguarda le sovrastanti unità alluvionali del Pleistocene Medio-Superiore/Olocene (Gruppi Acquiferi A e B), è possibile evidenziare come la successione sia composta prevalentemente dall'alternanza di livelli acquiferi e livelli limoso-argillosi (posti a separazione tra gli stessi), corrispondenti alle diverse sequenze deposizionali che nel loro complesso rappresentano il Gruppo Acquifero A (Sintema Emiliano Romagnolo Superiore): in un intorno significativo del settore di studio tale acquifero presenta uno spessore variabile tra un minimo di 20-30 m e un massimo di circa 100 m, in progressivo incremento verso Nord-Est; lo spessore del sottostante Gruppo Acquifero B (Sintema Emiliano Romagnolo Inferiore) è invece più limitato e variabile tra un minimo di 10-20 m e un massimo di circa 60 m, sempre in progressivo incremento verso Nord-Est, tranne che nei settori in cui la posizione del limite basale è stata complicata dalla tettonica (vedi sezione 40).

Dal punto di vista idrogeologico, il Gruppo Acquifero A risulta separato dal sottostante Gruppo Acquifero B per mezzo di una serie sostanzialmente continua di livelli a prevalenza argillosa (argille ghiaiose, argille sabbiose, argille e limi) rilevabili alla base del sottogruppo Acquifero A4. In questo settore il Gruppo Acquifero B è composto prevalentemente da ghiaie e sabbie più o meno argillose; in altri settori, lontani dai principali paleo-apparati fluviali, il Gruppo Acquifero B è invece quasi integralmente composto da limi e limi argillosi prevalenti, con intercalazioni ghiaiose subordinate.

4.5.1 Caratteri idrogeologici di dettaglio del settore interessato dall'opera

Il sottosuolo dell'area interessata dall'opera è costituito da alluvioni fluviali a litologia ghiaiosa e sabbiosa immerse in abbondante matrice limosa, talora alternate a livelli prevalentemente limoso-argillosi. I livelli limoso-argillosi determinano una compartimentazione locale degli acquiferi che, nel tratto interessato dall'opera in progetto, consente di distinguere un acquifero superficiale a falda libera e una serie di acquiferi sottostanti contenenti falde semi-confinare o confinate.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato BAG2_03GEO_R_RE_02_A.doc parte integrante del Progetto Definitivo.

4.5.2 Caratteristiche di vulnerabilità degli acquiferi

Ai fini della tutela quali-quantitativa degli acquiferi è possibile operare una suddivisione del territorio in gradi di vulnerabilità diversificati.

Si ricorda che nella valutazione del grado di vulnerabilità assumono un peso preponderante fattori geologici e idrogeologici quali:

- tipo e grado di permeabilità verticale e orizzontale dei litotipi interessati, influenzante la velocità di percolazione dell'inquinante e l'azione di attenuazione in sito nei diversi terreni;
- tipo e spessore dell'eventuale copertura fine a bassa permeabilità, quale elemento di protezione per l'acquifero sottostante;
- la soggiacenza media della falda, la quale definisce lo spessore della zona insatura, direttamente proporzionale all'azione di autodepurazione degli inquinanti operata dai terreni;
- le condizioni di alimentazione dell'acquifero da parte di corsi d'acqua naturali e canali artificiali.

In riferimento all'ambito di interesse, le porzioni a vulnerabilità inferiore saranno distribuite prevalentemente nei settori apicali di conoide (laddove sono presenti residui delle conoidi antiche) e nelle aree di bassa pianura colmate con materiale argilloso; in corrispondenza degli alvei fluviali, dei paleoalvei più recenti e delle conoidi attuali il grado di vulnerabilità è più elevato.

Per lo specifico settore di studio, si evidenzia che la falda libera presente nell'acquifero superficiale di interesse per il presente studio risulta essere in connessione idraulica diretta con il contributo alimentante esercitato tramite subalveo dal torrente Baganza.

In base a quanto riportato nella *"Carta della Vulnerabilità degli Acquiferi all'Inquinamento"* in scala 1:25000 (CNR, AA.VV., 1992), visibile nello stralcio di Figura 4.5.5, nel settore di studio la vulnerabilità degli acquiferi risulterebbe di grado da "Alto" a "Estremamente Elevato" in avvicinamento progressivo all'alveo del torrente.

Si rileva che in corrispondenza dell'affioramento dell'unità AES8a, viene individuata una classe di vulnerabilità estremamente elevata, mentre laddove affiorano le litologie ghiaiose in matrice limoso-argillosa del Subsistema di Ravenna si hanno classi variabili da alta a media e bassa.

Nella cartografia sono stati riportati i principali centri di pericolo censiti: viene identificata la presenza di alcune attività industriali, opere di captazione, una cava interna e una discarica a monte dell'area interessata dal progetto.

Si riporta in Figura 4.5.6 la *"Carta della vulnerabilità idrogeologica della Pianura di Parma"* a scala 1:25000 redatta nell'ambito dello studio *"Le acque nel Comune di Parma"* (Università degli Studi di Parma, 1992) secondo la quale, in termini di capacità di assorbimento di acque e soluti, il settore di studio risulterebbe compreso in *"Area a drenaggio superficiale elevato"*.

Secondo quanto riportato nel Quadro Conoscitivo del PTCP (Variante approvata con Del. C.P. n°118 del 22/12/2008 – Approfondimento in materia di Tutela delle acque - Tav. 6/D) l'areale di intervento ricade in una zona classificata come "Area di ricarica diretta dell'acquifero C, oltre B ed A" appartenente alla classe di "Vulnerabilità a sensibilità elevata".

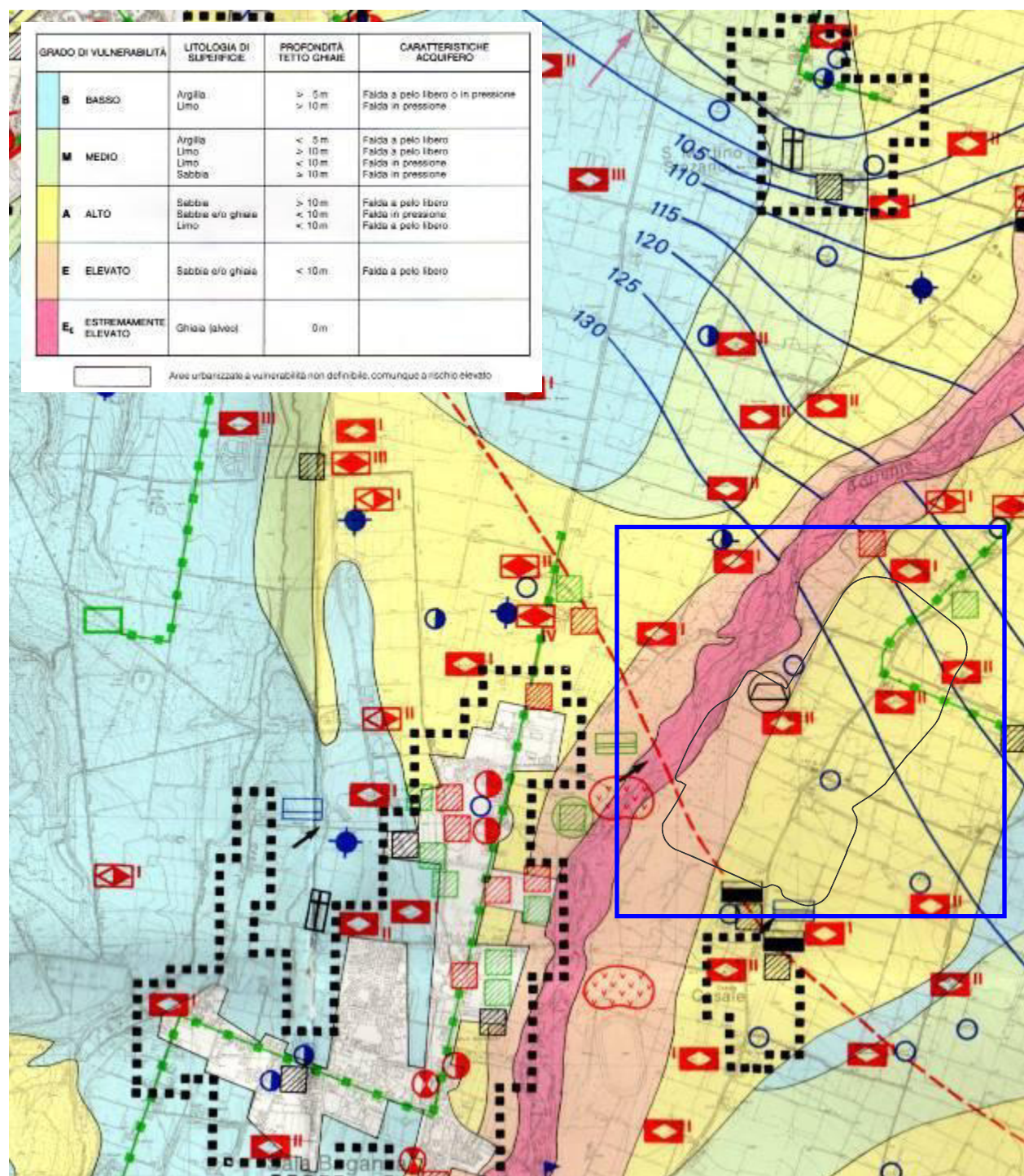


Figura 4.5.5 –Carta della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento (CNR, 1992)
 L'area di realizzazione dell'opera è riportata nel riquadro blu

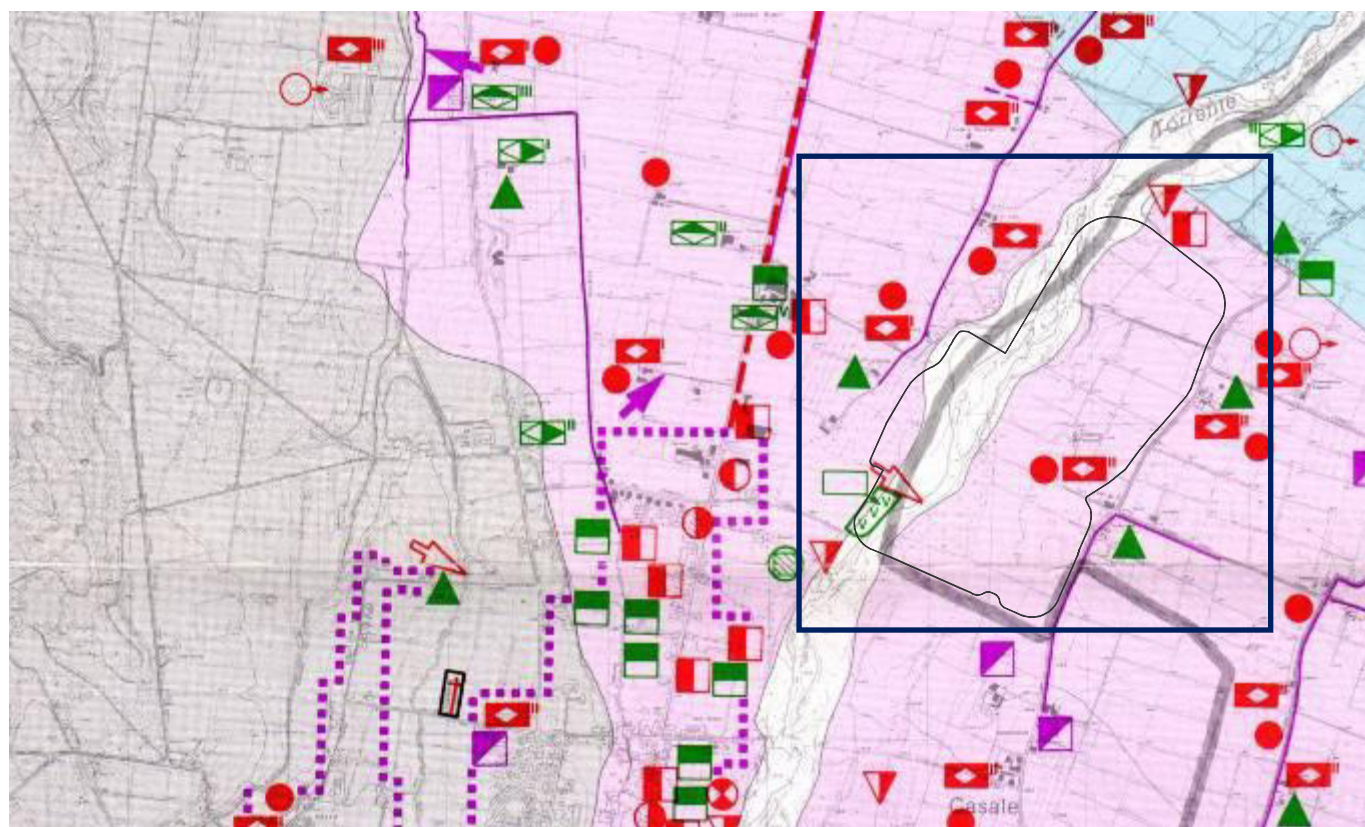


Figura 4.5.6 – Carta della vulnerabilità idrogeologica della Pianura di Parma (Università degli Studi di Parma, 1992)
L'area di realizzazione dell'opera è riportata nel riquadro blu

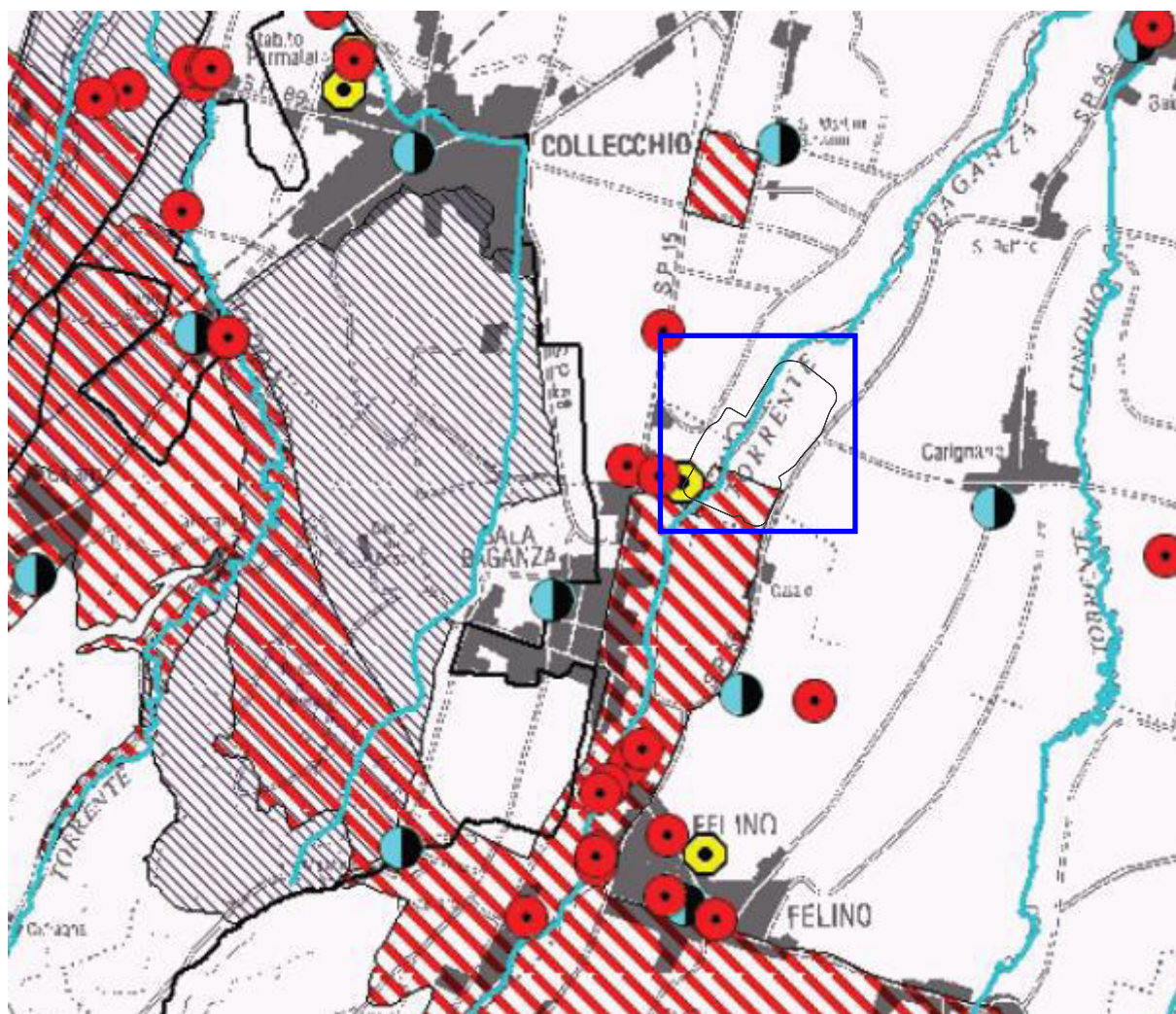


Figura 4.5.7 –Stralcio Cartografia PTCP - Variante approvata con Del. C.P. n.118 del 22/12/2008
("Approfondimento in materia di Tutela delle acque" - Tav. 6/D)
L'area di realizzazione dell'opera è riportata nel riquadro blu

4.6 GEOMORFOLOGIA

Dal punto di vista geomorfologico, l'area oggetto d'indagine ricade nell'ambito della pianura pedemontana parmense (alta pianura) formata dalla coalescenza delle conoidi dei tre corsi d'acqua principali (Taro, Baganza e Parma) e dei terrazzi alluvionali intravallivi, in graduale raccordo con la bassa pianura.

La pianura di Parma è assimilabile ad una superficie subpianeggiante con lieve immersione verso NNE, interrotta nella zona medio-alta dai rilievi isolati di Montechiarugolo, Basilicogiano-Monticelli Terme, Marano e Stradella.

Nel settore di studio la topografia presenta gradienti topografici attorno all'1-1.2% e quote altimetriche comprese tra circa 145 m s.l.m. (a Sud) e 130 m s.l.m. (a Nord).

Gli eventi responsabili dell'attuale assetto del territorio sono riconducibili essenzialmente all'attività tettonica passata e recente e alla dinamica fluviale manifestatasi nel periodo Pleistocene-Olocene; nel periodo recente è intervenuta anche l'attività antropica con azioni mirate alla stabilizzazione e alla modellazione delle superfici del suolo da rendere compatibili con le esigenze economiche, produttive e insediative.

Il paesaggio della pianura pedemontana è contraddistinto da corsi d'acqua ad andamento rettilineo che scorrono nelle aree topograficamente inferiori e da zone perfluviali pianeggianti e terrazzate.

Allontanandosi dai corsi d'acqua sono infatti individuabili vari ordini di terrazzi fluviali impostati a quote progressivamente superiori (progressivamente più antichi), caratterizzati da superfici sub-pianeggianti digradanti verso N-NE con pendenze medie pari a 0.5-1%.

Verso il lato fiume i terrazzi sono interrotti lateralmente da scarpate di alcuni metri (orli di terrazzi fluviali), che verso monte affiorano con sufficiente continuità, mantenendo un andamento all'incirca parallelo all'asta fluviale, mentre verso la pianura si riducono progressivamente fino a elidersi completamente. Ne consegue che i corsi d'acqua nella zona al limite con la fascia collinare sono impostati in ampie depressioni vallive, mentre spostandosi verso valle gli alvei si riducono a contenute incisioni nel piano campagna.

Inserita nel vasto ambito dell'Alta Pianura di Parma, l'area oggetto di studio si colloca in particolare nel settore centrale della conoide del torrente Baganza.

Il torrente Baganza ha origine nell'Appennino Parmense, dal complesso del Monte Borgognone (1.375 m s.l.m.) e scorre per circa 57 km verso Nord, sfiorando le località di Berceto, Fugazzolo, Casaselvatica, Ravarano, Calestano, Ronzano, Marzolaro, San Vitale Baganza, Felino, Sala Baganza, San Ruffino e Gaione, fino alla confluenza con il torrente Parma all'interno del nucleo dell'omonima città, circa 800 m a valle di Ponte Nuovo. Nei pressi di Sala Baganza il torrente lambisce il parco naturale regionale Boschi di Carrega.

Il bacino idrografico del torrente Baganza, esteso su una superficie di circa 225 km², presenta una forma allungata all'incirca parallela a quella del bacino del torrente Parma; nel tratto di monte (fino a Marzolaro) presenta una morfologia asimmetrica, con versanti più ripidi e ridotti in sinistra idrografica e versanti più blandi ed estesi in destra

idrografica. A Sud di Marzolaro il bacino assume una morfologia più ampia e omogenea, fino a restringersi nuovamente all'altezza di S.Martino Sinzano (a valle dell'area di studio) fino alla confluenza con il torrente Parma.

Il torrente Baganza presentava originariamente un alveo più grande e caratteri di maggiore energia. A partire dal Pleistocene superiore - Olocene, invece, il passaggio da condizioni climatiche glaciali a condizioni più miti ha portato di fatto ad una riduzione dell'attività dei corsi d'acqua, determinando dapprima una migrazione a più fasi dell'alveo stesso verso Est e una evoluzione dell'alveo fluviale verso forme maggiormente in equilibrio con la cadente morfologica.

In questo tratto fluviale, il torrente è contraddistinto da un assetto in equilibrio precario ed è sufficiente che avvengano piccole variazioni dei parametri idraulici e geomorfologici perché il corso d'acqua cambi spontaneamente il suo tracciato e la sua configurazione di drenaggio.

L'attuale conformazione mostra un drenaggio a canale singolo o doppio (principale e secondario), ad andamento sinuoso, con barre fluviali di estensione non trascurabile che talvolta costituiscono vere e proprie isole, spesso vegetate e raramente sommerse in regime di piena.

Il canale secondario, generalmente aderente a una delle due sponde, presenta dimensioni variabili, fino a un massimo pari alla grandezza di quello principale. Tale canale secondario è solitamente generato in concomitanza di piene di una certa entità, per taglio delle barre laterali longitudinali; a seguito delle piene successive il canale può occludersi ed essere definitivamente abbandonato, oppure allargarsi fino a diventare egli stesso il canale principale.

In sinistra e destra idrografica del torrente Baganza sono individuabili 3 ordini di terrazzi fluviali:

- terrazzi in evoluzione: si estendono parallelamente e di poco sospesi a lato dell'alveo inciso dal torrente, rimanendo tuttavia sempre all'interno dell'alveo in piena; sono frequentemente interessati dalle piene e presentano morfologia molto varia, con depressioni e rilievi. In relazione alla dinamica fluviale (erosione e deposizione), la forma di questi terrazzi è in continua evoluzione;
- terrazzi di secondo ordine (riferibili ai depositi sedimentati nell'ambito degli eventi alluvionali degli ultimi 1500 anni): lambiscono il torrente in posizione di poco sospesa al di sopra dell'alveo di piena; presentano morfologia pianeggiante leggermente degradante verso valle e verso l'asse fluviale, con pendenze variabili da 0.2 a 0.8 %. L'orlo di questi terrazzi è discontinuo, in relazione agli interventi antropici e all'azione erosiva della corrente fluviale durante le piene;
- terrazzi di terzo ordine (deposti a partire da 7500 anni fa): discretamente sopraelevati e incisi da numerosi canali minori, presentano superficie piana leggermente degradante verso N-NE con pendenza variabile da 0.5 a 1 %.

In rapporto alle altre aste idrografiche principali presenti sul territorio, i corsi d'acqua che insieme al torrente Baganza hanno partecipato in modo determinante alla costruzione della pianura di Parma sono il torrente Parma e il fiume Taro.

Il torrente Parma scorre circa 7 km ad Est del settore di studio e raccoglie le acque del Baganza all'altezza del centro abitato di Parma; il fiume Taro scorre, invece, circa 7 km ad Ovest dell'area di interesse.

Il fiume Taro, dopo aver formato la parte sommitale della conoide, ha deviato verso NE fin oltre il corso attuale del torrente Enza e ha costruito con i suoi depositi la media e bassa pianura parmense.

Il torrente Parma durante il Pleistocene avrebbe abbandonato l'area parmense deviando già nell'alta pianura il proprio corso verso Est, contribuendo attivamente alla costruzione della pianura reggiana.

Il torrente Baganza si sarebbe associato al fiume Taro nella costruzione della pianura più recente.

Le conoidi attuali dei torrenti Parma e Baganza sono sovrapposte a quella più antica del fiume Taro; tale informazione riveste particolare significato nell'interpretazione idrogeologica del sistema acquifero profondo.

Sempre in riferimento all'idrografia principale, si segnala infine la presenza del torrente Enza, che scorre circa 15 Km a Est del settore di studio; il torrente non viene considerato determinante nella costruzione della pianura di Parma in quanto sarebbe migrato nella posizione attuale solo in una fase successiva.

La rete idrografica secondaria presente nell'intorno e all'interno dell'area interessata dal progetto è costituita da una fitta serie di cavi, canali e fossi prevalentemente artificiali, frutto degli interventi antropici attuati essenzialmente a scopo agricolo a garanzia di un regolare drenaggio nei periodi di pioggia e di un adeguato apporto irriguo nei periodi siccitosi.

Ulteriore aspetto idrogeologico riconducibile all'idrografia superficiale è costituito dalle risorgive presenti nell'alta e media pianura, che danno luogo a una rete di scolo in parte naturale.

Le risorgive dell'alta pianura, in particolare, sono legate a fattori tettonici e morfologico-sedimentologici e sono caratterizzate da potenziale idrico ridotto ed elevata vulnerabilità.

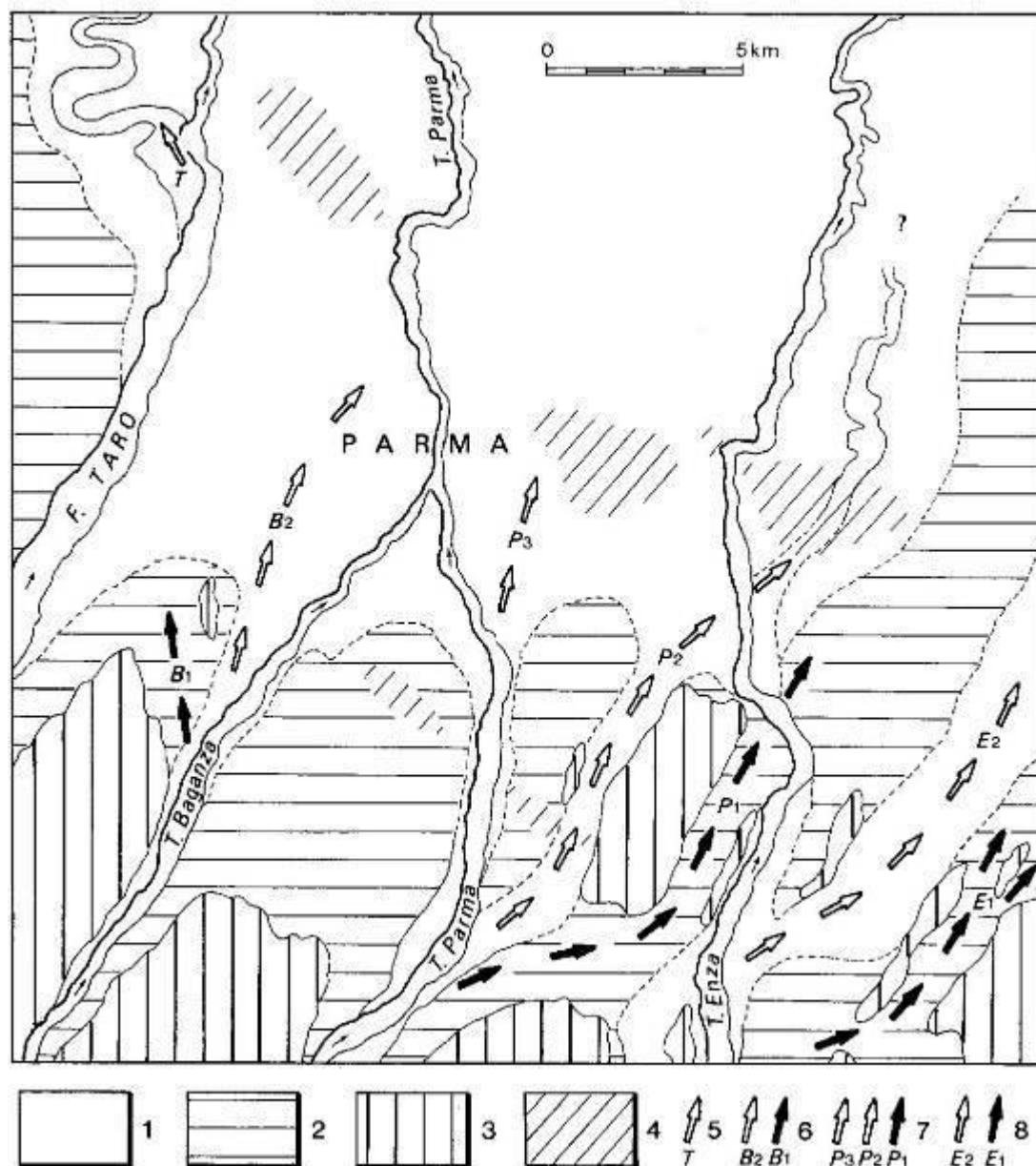


Fig. 6: 1) Alluvioni medio recenti, asondabili in caso di piene eccezionali che talora superano e rompono gli argini (Olocene); 2) Alluvioni antiche (Olocene); 3) Depositi fluviali terrazzati (Pleistocene); 4) Area di risorgiva; 5) T=alveo recente abbandonato dal F. Taro; 6) Tracce di alvei del T. Baganza: B₂ = Olocene recente; B₁=Pleisto-Olocene; 7) Tracce di alvei del T. Parma: P₃ = periodo storico (?); P₂ = Olocene recente; P₁= Pleisto-Olocene; 8) Tracce di alvei del T. Enza: E₂= Olocene; E₁= Pleisto-Olocene.

Figura 4.6.1 – Distribuzione dei depositi alluvionali e andamento dei paleoalvei dei principali corsi d'acqua (Università degli Studi di Parma, 1992)

4.6.1 Inquadramento geomorfologico nel tratto fluviale indagato

Il tratto di alveo del torrente Baganza da Calestano a Felino–Sala Baganza scorre all'interno di alluvioni di fondovalle, confinate da versanti collinari, di larghezza ridotta, intorno a 100-200 m a monte, con quota di fondo a Calestano di circa 400 m s.l.m., e crescente fino a 300 m a valle, con quota di fondo sotto il ponte di Felino di circa 150 m s.l.m.

Dopo il ponte di Felino-Sala Baganza, e fino alla confluenza con il torrente Parma, il torrente scorre quasi pensile all'interno del conoide pianeggiante con fondo che si abbassa fino a 50 m s.l.m. allo sbocco nel torrente Parma.

Fortunatamente, il profilo di fondo del torrente non ha conosciuto i vistosi fenomeni di abbassamento con incisione del substrato di appoggio delle alluvioni che hanno interessato nell'ultimo mezzo secolo quasi tutti i torrenti appenninici della regione: per la sola provincia di Parma, è sufficiente richiamare i casi ben noti dello Stirone e dell'Enza.

Per alcuni tratti, peraltro, anche il fondo del Baganza si è abbassato di decimetri, fino a circa 1,5 m fra S. Michele de' Gatti e Felino negli ultimi quaranta anni, con contestuale restringimento dell'alveo attivo.

Tale fenomeno non ha soltanto cause naturali, legate a squilibri nel bilancio del trasporto solido al fondo, ma è anche attribuibile al rilevante impatto delle attività antropiche, che hanno comportato la progressiva occupazione dei terrazzi fluviali da parte di aree urbanizzate, di insediamenti produttivi, di servizi (ad esempio, campi sportivi), di infrastrutture (strade provinciali e comunali sia in sponda destra, che sinistra).

4.6.1.1. Analisi morfologica della fascia di fondovalle del T. Baganza, da Calestano a Parma

L'evoluzione morfologica dell'alveo del torrente Baganza da Calestano alla confluenza nel torrente Parma è stata esaurientemente indagata dall'Autorità di Bacino del fiume Po in fase di redazione della variante al PAI-Fasce fluviali; lo studio comprende:

- la ricostruzione della evoluzione planimetrica dell'alveo in base ai seguenti rilievi: volo RER 1976, ortofoto 1994, ortofoto 2000, ortofoto 2014, e la definizione della fascia di mobilità, corrispondente all'involuppo degli alvei rilevati;
- la ricostruzione della evoluzione altimetrica dell'alveo ricavata dal DTM 1972 e dal DTM 2014 (comprese immagini aeree multitemporali e confronti di sezioni topografiche rilevate in tempi diversi);
- monitoraggio delle variazioni geomorfologiche dell'alveo fra il 2008 ed il 2014, con rappresentazione delle aree in erosione e in deposito.

Tali fasi hanno permesso di distinguere l'alveo del T. Baganza in quattro tratti le cui caratteristiche possono essere così sintetizzate:

1. da Calestano a Marzolarà, alveo "tipo a canali intrecciati", senza evidenti segni di squilibri morfologici;

2. da Marzolaro a Sala Baganza, alveo “tipo a canali intrecciati” con segni di squilibrio che tendono a trasformarlo in alveo transizionale-sinuoso, con processi di restringimento dell'alveo attivo e di abbassamento del fondo;
3. da Sala Baganza alla tangenziale di Parma, “alveo tipo transizionale” (da pluricursale a sinuoso) tendente al restringimento ed all'incisione, con formazione di erosioni spondali potenzialmente responsabili di riattivazione di alvei secondari;
4. dalla tangenziale alla confluenza nel torrente Parma, con alveo tipo monocursale sinuoso, vincolato lateralmente dalla presenza di difese spondali.

L'analisi morfologica ha permesso inoltre di dare alcuni indirizzi sulla gestione del corso d'acqua:

- *consentire la divagazione dell'alveo compatibilmente con l'uso del suolo;*
- *impedire l'asportazione dei sedimenti;*
- *valutare la strategicità delle opere idrauliche che impediscono la mobilità dell'alveo.*

Gli indirizzi dettati dalla pianificazione dell'Autorità di Bacino del Po e dalla Regione Emilia-Romagna in merito alla necessità di associare alla realizzazione della cassa di espansione delle piene del torrente Baganza in località Casale la predisposizione di programmi di gestione dei sedimenti e della vegetazione, nel tratto a monte della cassa, anche allo scopo di migliorare la qualità ecologica e paesaggistica, e di gestire gli spazi demaniali al fine di migliorare la capacità di laminazione naturale delle piene ed assicurare maggiore spazio al fiume, hanno imposto di approfondire l'indagine morfologica, affrontando in particolare i seguenti tempi, di specifico interesse per le attività di progettazione:

- perimetrazione delle aree in erosione e con deposito di alluvioni;
- distribuzione lungo l'alveo attivo dei volumi erosi e sedimentati fra il 2008 ed il 2014;
- individuazione dei tratti di sponda esposti a pericolo di disalveamento.

Per ulteriori dettagli si rimanda all'elaborato BAG2_02IDR_R_RE_03_A parte integrante del Progetto Definitivo

4.6.1.2. Sistema idrografico minore

L'idrografia superficiale minore è rappresentata da una fitta serie di cavi, canali e fossi artificiali, o perlomeno con un evidente grado di antropicità, frutto degli interventi di miglioramento fondiario operati al fine di assicurare ai terreni agricoli un sufficiente e regolare drenaggio nei periodi di pioggia ed un'adeguata dotazione di acque irrigue nei mesi asciutti.

Nell'area in esame sono distinguibili tre differenti classi di drenaggio:

- a) drenaggi naturali: sono costituiti da rii e piccoli corsi d'acqua nei quali a tratti prevale la componente antropica. Essi incidono il materasso alluvionale con percorsi alternativamente sinuosi e rettilinei seguendo la direzione d'immersione del piano campagna verso N-NE.
- b) drenaggi connessi alla centuriazione di età romana: si sviluppano in destra idrografica del T. Baganza configurando una tessitura idrografica che riflette la disposizione degli elementi della centuriazione (il decumano massimo, attuale S.P. di Langhirano, e i cardini come Strada Ritorta, Strada Roma, Strada Casa Cesari, Strada Quercioli, Strada Madonnina, Strada Bassa) che si intersecano ortogonalmente formando quadri di terreno con superficie rigorosamente pari a 200 iugeri, circa 50 ettari;
- c) drenaggi dovuti a bonifiche medioevali e moderne nelle aree palustri; si estendono in quasi tutta l'area in esame a parte le zone di insediamento della centuriazione romana. Sono caratterizzati da una geometria che definisce particelle relativamente piccole quadrangolari perfettamente adattate alla morfologia del territorio. Si possono distinguere drenaggi a maglie rettangolari delimitate da canali regolari, drenaggi a maglie rettangolari strette delimitate da drenaggi longitudinali e, infine, drenaggi disposti a fitta rete di canali paralleli e ravvicinati.

Dall'esame della distribuzione spaziale delle tre differenti tipologie di drenaggio si evince che le aree aventi, nel regolare incrocio di strade e canali, persistenze della centuriazione romana, sono tutte collocate nei settori topograficamente più elevati e morfologicamente più stabili.

Questi elementi, per la duratura permanenza sul territorio, giustificano a loro volta la stabilità morfologica e la perfetta aderenza della pianificazione romana al paesaggio.

Qualora fossero, dunque, presenti delle brusche interruzioni o delle rilevanti discontinuità nel tessuto centuriale è ipotizzabile l'intervento di un fattore fisico (ad es. il mutamento del tracciato di un corso d'acqua; paleoalvei) a modificare profondamente l'assetto territoriale e, quindi, il drenaggio superficiale.

4.7 QUALITÀ MORFOLOGICA DEL T. BAGANZA

La valutazione dell'indice di qualità morfologica (IQM) è stata condotta seguendo le metodologie descritte e codificate da ISPRA nell'IDRAIM; Sistema di valutazione Idromorfologica, Analisi e Monitoraggio dei corsi d'acqua. Manuale tecnico – operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua" (gennaio 2016 a cura di Rinaldi M., Surian N., Comiti F. e Bussetini M.)

Occorre mettere in evidenza che l'analisi dell'IQM per i corsi d'acqua della Regione Emilia Romagna, compreso il T. Baganza, è già stata effettuata da ARPA Direzione Tecnica e ARPA Daphne (Carla Rita Ferrari, Paolo Spezzani, Marco Marcaccio, Patricia Santini, Silvia Franceschini, Daniela Lucchini, Anna Maria Manzieri, Demetrio Errigo, Gisella Ferroni). Per la redazione dell'indice del T. Baganza, riguardo la qualità morfologica ante-operam si è quindi partiti dai dati ricavati dal precedente studio e si sono implementate le analisi sulla base del seguente approccio metodologico:

- analisi delle due alternative di progetto della cassa d'espansione;
- effetti delle opere sull'IQM (Indice di Qualità Morfologica);
- calcolo dell'IQMm (Indice di Qualità Morfologica per il monitoraggio) e valutazione delle opere.

4.7.1 IQM e IQMm

L'Indice di Qualità Morfologica (IQM) consente una valutazione complessiva dello stato morfologico attuale di un tratto del corso d'acqua, prendendo in considerazione intervalli temporali di 50÷100 anni e, talvolta, anche maggiori.

L'Indice di Qualità Morfologica di monitoraggio (IQMm) è uno strumento specifico per il monitoraggio, utile per quantificare variazioni della qualità morfologica alla scala di alcuni anni, ad esempio dopo l'esecuzione di interventi come la cassa d'espansione.

Le principali differenze tra IQM e IQMm sono sintetizzate in Tabella 4.7.1 e brevemente riportate di seguito:

- (1) L'IQM è lo strumento da utilizzare per la valutazione, la classificazione ed il monitoraggio dello stato morfologico (ovvero per determinare se un corpo idrico è in stato elevato, buono, ecc.). L'IQMm è uno strumento specifico per il monitoraggio delle condizioni morfologiche nel breve periodo. Esso rappresenta, abbinato all'IQM, l'indice da utilizzare ai fini dei diversi tipi di monitoraggio previsti dalla WFD, nonché nel caso di valutazioni di impatto e monitoraggio di interventi di stabilizzazione o di riqualificazione fluviale.
- (2) I punteggi dell'IQM si basano su una suddivisione in classi discrete, mentre nell'IQM m i punteggi di alcuni indicatori sono calcolati attraverso funzioni matematiche continue.

- (3) In conseguenza del punto precedente, l'IQMm è più sensibile a variazioni degli indicatori che possono avvenire alla scala temporale di qualche anno, mentre l'IQM è stato sviluppato per fornire una valutazione complessiva ad una scala temporale più ampia (50÷100 anni) e può risultare pertanto insensibile, in termini di punteggio finale e classe di qualità, a variazioni, anche significative, di un certo indicatore.
- (4) L'IQM prende in considerazione gli indicatori delle variazioni morfologiche (configurazione, larghezza e altimetria del corso d'acqua) e permette di valutare l'instabilità o meno del corso d'acqua nel recente passato; nell'IQMm una variazione recente non può essere interpretata e quantificata con lo stesso criterio. In altre parole una significativa variazione morfologica recente, che comunque è indice di instabilità del corso d'acqua, può anche rappresentare un aspetto positivo per il corso d'acqua (ad esempio una fase di allargamento che segue ad un'intensa fase di restringimento). Le variazioni recenti devono quindi essere contestualizzate nella traiettoria evolutiva e non possono essere facilmente quantificate ai fini dell'IQMm.

Tabella 4.7.1 – Principali caratteristiche di IQM e IQM m

INDICE	SCOPO	SCALA TEMPORALE	PUNTEGGI	APPLICAZIONI
IQM	Valutazione, classificazione e monitoraggio dello stato morfologico	50 ÷ 100 anni	Classi discrete	Strumento per valutare scostamento rispetto ad una condizione di riferimento
IQMm	Monitoraggio delle condizioni morfologiche nel breve periodo	5 ÷ 10 anni	Funzioni continue e classi discrete	Strumento per valutare variazioni della qualità morfologica nel breve periodo

Gli indici IQM e IQMm valutano la qualità morfologica ad una diversa scala temporale, pertanto non devono essere considerati alternativi quanto complementari tra loro. L'IQM fornisce infatti un giudizio complessivo sulle condizioni morfologiche del corso d'acqua ed è adatto per scopi di classificazione e monitoraggio dello stato morfologico (ad es. il passaggio da uno stato moderato a buono o viceversa viene verificato attraverso l'IQM). L'IQMm fornisce un'indicazione sulla tendenza della qualità morfologica nel breve termine. A tal fine, il valore di IQMm relativo ad una singola situazione non è di per sé indicativo, ma lo è la differenza dell'indice tra due rilievi successivi, la quale indicherà la tendenza al miglioramento o al peggioramento della qualità morfologica.

È pertanto sempre indispensabile abbinare all'IQMm anche una nuova valutazione dell'IQM, necessaria per valutare eventuali modificazioni nello stato complessivo del corso d'acqua. A tal proposito, è utile ricordare che quest'ultimo è automaticamente determinato una volta che si effettua la valutazione IQMm, in quanto sono disponibili tutte le informazioni necessarie per il suo calcolo, eccetto quelle relative agli indicatori di variazione morfologica (le quali comunque vanno monitorate indipendentemente dall'IQMm).

4.7.2 Calcolo dell'IQM per il T. Baganza secondo lo studio di ARPA (2008)

La valutazione della qualità morfologica della rete idrografica tipizzata è stata condotta attraverso 2 macro-fasi principali:

- I. Valutazione sul reticolo idrografico tipizzato delle unità fisiografiche, del grado di confinamento, della tipologia morfologica e dello stato di antropizzazione, per la suddivisione del reticolo in tratti morfologicamente omogenei;
- II. Valutazione per i singoli tratti dello stato morfologico attuale, considerando la funzionalità geomorfologica, l'artificialità e le variazioni morfologiche, attraverso il calcolo dell'IQM (indice di qualità morfologica) e della corrispondente classe di qualità morfologica.

Si sono poi effettuate valutazioni per l'orientamento di azioni volte al miglioramento dello stato morfologico sui tratti maggiormente alterati della rete idrografica, attraverso l'individuazione degli impatti e delle loro cause.

Le indagini sono state condotte sulla base di quanto previsto dal documento di ISPRA "Manuale tecnico-operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua", Versione 1 – marzo 2011 (nel seguito indicato sinteticamente come "Manuale").

Sulla base dei valori dell'IQM, si definiscono infine le classi di qualità morfologica. La differenziazione tra stato elevato e non elevato prevista dal Decreto 8 novembre 2010, n. 260 è raffigurata nella figura seguente.

IQM	CLASSE DI QUALITÀ	DM n. 260/2010
$0.0 \leq IQM < 0.3$	PESSIMO O CATTIVO	Non elevato
$0.3 \leq IQM < 0.5$	SCADENTE O SCARSO	
$0.5 \leq IQM < 0.7$	MODERATO O SUFFICIENTE	
$0.7 \leq IQM < 0.85$	BUONO	Elevato
$0.85 \leq IQM < 1.0$	ELEVATO	

Figura 4.7.1 - Estratto della tabella della "Relazione tra IQM e classe di qualità morfologica"

Il T. Baganza è stato suddiviso in 17 segmenti e successivamente sintetizzati in 4 tratti.

Tabella 4.7.2: Suddivisione in segmenti del T. Baganza

Segmento	Riferimento di monte	Riferimento di valle
1	Zona sorgente	C. Vercornara, Berceto
2	C. Vercornara, Berceto	Immissione Rio della Lubia, Loc. Armas, Berceto
3	Immissione Rio della Lubia, Loc. Armas, Berceto	100m a monte Rio della Costa Alta, Berceto
4	100m a monte Rio della Costa Alta, Berceto	Molino di Ravarano, Calestano
5	Molino di Ravarano, Calestano	230m a monte immissione Rio del Magnano, Calestano
6	230m a monte immissione Rio del Magnano, Calestano	230m a monte immissione Rio d'Adello, Terenzo
7	230m a monte immissione Rio d'Adello, Terenzo	250m a monte immissione Rio Spinetta, Calestano
8	250m a monte immissione Rio Spinetta, Calestano	350m a monte immissione Rio Spigone, Calestano
9	350m a monte immissione Rio Spigone, Calestano	240m a valle immissione Rio Borsano, Calestano
10	240m a valle immissione Rio Borsano, Calestano	200m a valle immissione Rio dei Groppi, Terenzo
11	200m a valle immissione Rio dei Groppi, Terenzo	100m a valle immissione Rio di Ronzano, Calestano
12	100m a valle immissione Rio di Ronzano, Calestano	Immissione Rio di Campogrande, Calestano
13	Immissione Rio di Campogrande, Calestano	Fraz. Ghiaione
14	Fraz. Ghiaione	Loc. C. Cordero
15	Loc. C. Cordero	V. Vincenzo Re, Parma
16	V. Vincenzo Re, Parma	V. Arnaldo da brescia, Parma
17	V. Arnaldo da brescia, Parma	Foce in T. Parma

Tabella 4.7.3 - Sintesi dei risultati ottenuti dallo studio effettuato da ARPA sull'IQM del T. Baganza


T. Baganza	Segmento	Lunghezza (km)	Unità fisiografica	Tipo_alveo	IQM	CLASSE
	1	7,62	Montana	A canale singolo	0,94	Elevato
	2	7,40	Montana	A canale singolo	0,92	Elevato
	3	2,88	Montana	Wandering	0,97	Elevato
	4	4,62	Montana	A canale singolo	0,88	Elevato
	5	1,10	Collinare non confinata	Wandering	0,88	Elevato
	6	0,90	Collinare non confinata	Rettilineo	0,87	Elevato
	7	1,06	Collinare non confinata	Wandering	0,87	Elevato
	8	1,04	Collinare non confinata	Wandering	0,85	Buono
	9	3,34	Collinare non confinata	A canali intrecciati	0,68	Moderato
	10	0,84	Collinare non confinata	A canali intrecciati	0,90	Elevato
	11	0,95	Collinare non confinata	Wandering	0,82	Buono
	12	3,71	Collinare non confinata	A canali intrecciati	0,86	Elevato
	13	10,93	Collinare non confinata	A canali intrecciati	0,70	Buono
	14	6,01	Alta pianura	Wandering	0,74	Buono
	15	0,88	Alta pianura	Sinuoso a barre alternate	0,82	Buono
	16	2,26	Alta pianura	Alta pianura	0,83	Buono
	17	1,76	Alta pianura	Alta pianura	0,63	Moderato

Figura 4.7.2 - Sintesi dello studio effettuato da ARPA sull'IQM del T. Baganza

[illegible]

Figura 4.7.3 - Classe di qualità morfologica dei tratti morfologicamente omogenei della rete idrografica naturale tipizzata della regione. In rosso il tratto di interesse del T. Baqanza.

4.7.3 Calcolo dell'IQMm per il T. Baganza ante-operam

Il segmento fluviale del T. Baganza interessato dall'opera in progetto è il n. 14, esteso dalla Fraz. Ghiaione alla località C. Cordero, completamente in ambiente di alta pianura, per una lunghezza di 6,01 km.

Tale segmento fluviale appartiene al tratto 011709000004ER (cod. PdG. 2015) di lunghezza pari a 21,3 km.

Il segmento di T. Baganza interessato dalle opere della cassa d'espansione presenta attualmente un valore di IQM pari a 0,74 che appartiene alla Classe "Buono". La classe Buono è assegnata ai corsi d'acqua con un IQM compreso tra un minimo di 0,7 e un massimo di 0,85, perciò tale segmento si colloca nella parte inferiore della classe "Buono" a testimonianza che il corso d'acqua è soggetto ad evidenti pressioni antropiche.

Occorre considerare che l'indice IQMm non valuta l'indicatore "Variazioni morfologiche", perciò i valori espressi non sono da confondere con quelli dell'IQM e non devono essere valutati in termini di classificazione del corso d'acqua.

La realizzazione della cassa di espansione del T. Baganza causa una minore riduzione della capacità di trasporto della corrente, con conseguente minore tendenza al deposito a valle del salto che connette l'alveo "naturale" con quello sistemato. L'innalzamento del fondo alveo al piede del salto può valutarsi in 15-16 cm/anno ed il deposito a monte del manufatto in circa 5.000 m³/anno. A valle della vasca di dissipazione del manufatto di regolazione l'andamento del fondo, pur presentando complessivamente una tendenza all'erosione, dopo un primo periodo tende ad invertire questa tendenza. Ciò è spiegabile con l'aumento progressivo della pendenza del tratto a monte del manufatto, che consente ad una maggior quantità di materiale di pervenire al manufatto stesso e transitare attraverso le luci di fondo. Invece nella sezione posta al piede della soglia di sostegno dell'oleodotto, si assiste ad una progressiva tendenza all'erosione, stimabile in 10-12 cm/anno. Infine 500 m a valle della suddetta soglia, l'erosione torna a valori modesti (2-3 cm/anno) e più che accettabili. Visto l'andamento meno che lineare dei fenomeni nel tempo, si è anche proceduto, per questa soluzione, ad estendere la simulazione ad un periodo più lungo, pari a 25 anni idrologici. I risultati hanno confermato la tendenza alla stabilizzazione sia del deposito nel tratto sistemato di monte, sia dell'erosione a valle della vasca di dissipazione, che addirittura tende ad azzerarsi. Non così per la sezione a valle della soglia di sostegno dell'oleodotto, che manifesta anche al termine del periodo una tendenza all'erosione, anche se con gradiente ridotto rispetto alla prima parte del periodo simulato.

Il calcolo dell'IQMm per l'opera in progetto riprende gli stessi valori parametrici determinati da ARPA per il segmento 14 del T. Baganza con l'aggiunta nella sezione nell'indicatore Artificialità delle opere previste in sede di progetto definitivo, in quanto prevedendo l'opera la realizzazione di briglie, argini, soglie e scogliere comporta una diminuzione sensibile dell'IQMm ad un valore pari a 0,75.

Sub-indice di Funzionalità

SFm	$F1m+...+F13m$	19,00
SNa(Fm)	$\Sigma [Max(Fi) non applicati]$	0,00
SMax(Fm)	$Max(F1m)+...+Max(F13m)$	55,50
(SFm)max	$SMax(Fm)-SNa(Fm)$	55,50

IAMFm	$SFm / (Sm)max$	0,09
(IAMFm)max	$(SFm)max / (Sm)max$	0,28
IQMFm	$[(SFm)max / (Sm)max] - IAMFm$	0,18

Sub-indice di Artificialità

SAm	$A1m+...+A12m$	32,02
SNa(Am)	$\Sigma [Max(Ai) non applicati]$	6,50
SMax(Am)	$Max(A1m)+...+Max(A12m)$	152,50
(SAm)max	$SMax(Am)-SNa(Am)$	146,00

IAMAm	$SAm / (Sm)max$	0,16
(IAMAm)max	$(SAm)max / (Sm)max$	0,72
IQMAm	$[(SAm)max / (Sm)max] - IAMAm$	0,57

TOTALE

Stotm	$SFm + SAm$	51,02
SNam	$SNa(Fm) + SNa(Am)$	6,50
Max(Stotm)	$SMax(Fm) + SMax(Am)$	208,00
(Sm)max	$(SFm)max+(SAm)max$	201,50

IAMm	$Stotm / (Sm)max$	0,25
IQMm	$1 - IAMm$	0,75

Per ulteriori dettagli sull'indice di Qualità Morfologica di Monitoraggio si rimanda alla relazione specifica compresa all'interno dell'allegato "Valutazione degli impatti e misure di mitigazione – Indagini e valutazioni specialistiche BAG2_16SIA_R_RE_04_A".

4.8 SISMICITÀ

Negli ultimi anni il punto di riferimento per le valutazioni di pericolosità sismica è stato rappresentato dalla zonazione sismogenetica ZS9 (Scandone et al. 1996 - 2000) che rappresenta la traduzione operativa del modello sismotettonico riassunto in Meletti et al. (2000). In seguito all'emanazione dell'O.P.C.M. 20.3.2003, n. 3274 è stato redatto a cura di un gruppo di lavoro dell'INGV un documento denominato "Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall' O.P.C.M. 20-3-2003, n. 3274. Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici".

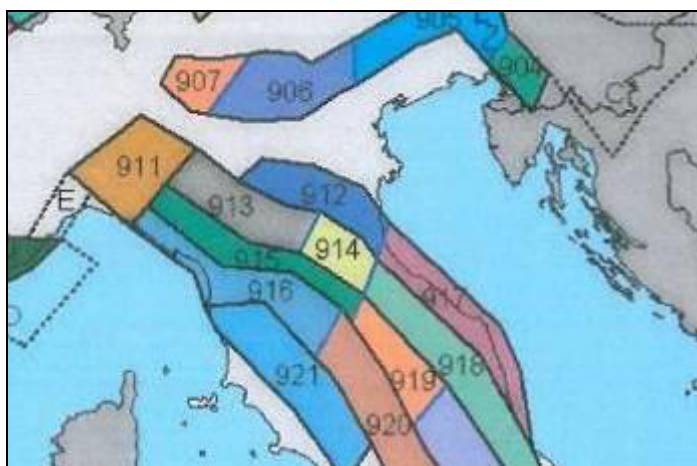


Figura 4.8.1 - Zonizzazione sismogenetica ZS9.

Tale modello riprende sostanzialmente il retroterra informativo della precedente zonazione, recependo i più recenti avanzamenti delle conoscenze sulla tettonica attiva della penisola anche considerando le indicazioni derivanti da episodi sismici più recenti (es. Bormio 2000, Monferrato 2001, ecc...).

La zonizzazione è stata condotta tramite l'analisi cinematica degli elementi geologici, cenozoici e quaternari coinvolti nella dinamica delle strutture litosferiche profonde e della crosta superficiale. Il confronto tra le informazioni che hanno condotto alla costruzione del modello geodinamico e la sismicità osservata ha permesso di costruire la carta nazionale delle zone sismogenetiche.

Per il reperimento dei dati relativi alla sismicità osservata è stato considerato il catalogo storico contenente 2.488 eventi degli ultimi 1.000 anni con intensità epicentrali maggiore o uguale al V – VI grado MCS la cui magnitudo è maggiore o uguale a 4.

La zona che interessa l'area in esame è la 913, che fa parte del complesso "Appennino settentrionale e centrale" (zone che vanno dalla 911 alla 923).

Ogni zonizzazione sismogenetica è caratterizzata da un definito modello cinematico il quale sfrutta una serie di relazioni di attenuazione stimate sulla base di misurazioni accelerometriche effettuate sia sul territorio nazionale

che europeo. Sulla base di tali zone, per tutto il territorio italiano, sono state sviluppate le carte della pericolosità sismica.

Nella Zona Sismogenetica 913 sono previsti, sulla base dei meccanismi focali, valori di massima magnitudo pari a 5,19 e una classe di profondità degli eventi sismici comprese tra 12 ÷ 20 Km.

Il risultato, per ogni comune, è rappresentato da una stima del rischio sismico che tiene conto dell'intera storia sismica riportata nel catalogo sismico nazionale e che viene espresso in termini probabilistici. La pericolosità sismica di riferimento ipotizza un substrato omogeneo in roccia ed è espressa in PGA (Peak Ground Acceleration) con associato un periodo di ritorno di 475 anni, valore convenzionale in quanto rappresenta l'accelerazione associata alla probabilità del 90 % di non superamento considerando un periodo di ritorno di 50 anni.

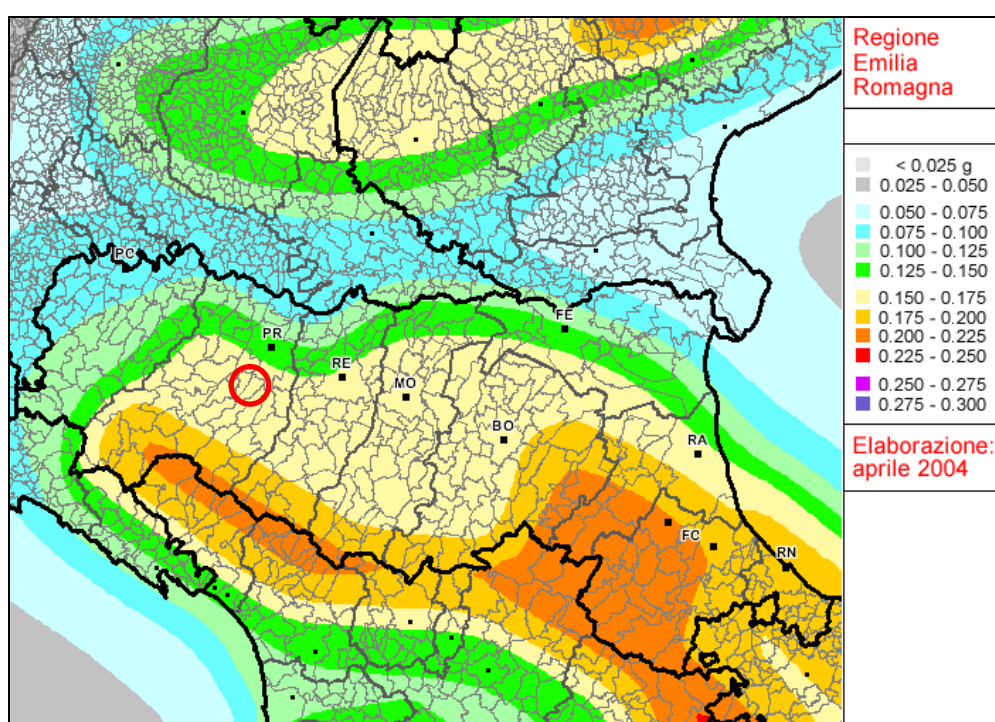


Figura 4.8.2 - Diagramma Carta di pericolosità sismica del territorio regionale espressa in accelerazione orizzontale di picco PGA con periodo di ritorno di 475 anni (pari alla probabilità di non eccedenza del 90% in 50 anni)

Il territorio italiano è stato suddiviso in quattro zone (o categorie) contraddistinte da differenti valori di PGA.

Tabella 4.8.1 - Valori di PGA per le varie zone

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni
1	>0.25
2	0.15-0.25
3	0.05-0.15
4	<0.05

Nella figura seguente si riporta la zonizzazione relativa al territorio regionale.

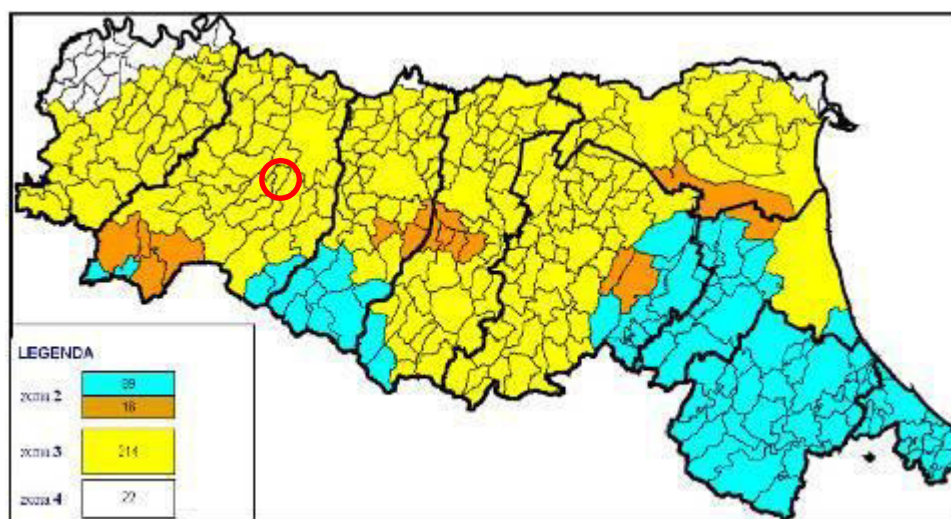


Figura 4.8.3 - Carta di pericolosità sismica del territorio regionale espresse in accelerazione orizzontale di picco Classificazione sismica vigente dei Comuni della Regione Emilia-Romagna.

Come si può vedere dalla carta di macrozonazione sismica della Regione Emilia Romagna, il Comune di Noceto ricade nella Zona 3, definita come zona a “sismicità bassa” ($S=6$ secondo la precedente Normativa).

L’accelerazione massima di riferimento, per il sito oggetto di studio, raggiunge valori massimi di PGA pari a 0,15 g.

Le Norme Tecniche per le costruzioni del D.M. 14.1.2008 hanno modificato le modalità di valutazione delle azioni di progetto. In particolare, l’azione sismica è valutata a partire dalla pericolosità sismica di base, che costituisce l’elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica di base è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento V_R .

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*_C periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Le stazioni di riferimento che quantificano la pericolosità sismica di base per il territorio interessato dall’infrastruttura in progetto sono fornite dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

4.9 ASPETTI VEGETAZIONALI E FLORISTICI

Il territorio indagato ricade all'interno del sistema paesistico della Pianura Parmense.

Nell'area in esame la prolungata presenza dell'uomo e delle sue attività, ha profondamente influenzato la composizione floristico-vegetazionale dell'ambiente, tanto che attualmente il paesaggio vegetazionale è definito da alcuni studiosi, "*umanizzato*" (Sestini, 1963) o "*culturale*" (Pedrotti 1974).

L'attività economica prevalente nella zona di intervento è al momento quella agricola di tipo intensivo. La gestione dei terreni, come in gran parte dei territori adiacenti, avviene con l'ausilio di interventi agrotecnologici moderni, tramite il ricorso a lavorazioni del terreno spesso profonde, al massiccio impiego di molecole di sintesi (fertilizzanti chimici e fitofarmaci) e al frequente pompaggio di acque per l'irrigazione. Nel complesso le aree coltivate sono organizzate in appezzamenti regolari a morfologia piana, con ottime possibilità di apporti irrigui e sono destinati in massima parte a seminativi di tipo estensivo.

La zona risulta decisamente a fisionomia antropogena, cioè generata e profondamente modificata dall'uomo, quasi priva di ambienti particolarmente interessanti dal punto di vista naturalistico, con presenza sporadica di coperture vegetali naturali spontanee lungo l'alveo del T. Baganza e di siepi e filari arboreo-arbustivi lungo la rete idrica secondaria (tipicamente pioppi, salici, robinia, querce, frassini, sanguinelli, sambuco ed aceri).

L'area del presente studio ed un suo adeguato intorno sono suddivisibili dal punto di vista dell'utilizzo reale del suolo nelle seguenti tipologie vegetazionali:

- alveo del T. Baganza e vegetazione di pertinenza;
- aree coltivate (colture rotazionali tipiche della zona dell'alta Pianura parmense);
- aree di vegetazione ruderale;
- siepi e filari lungo la rete idrica secondaria.

4.9.1 Inquadramento vegetazionale dell'area interessata dalla Cassa di espansione

L'analisi delle diversità cenologica dell'area destinata alla realizzazione della Cassa di Espansione del T. Baganza ha evidenziato la presenza di un elevato numero di habitat di interesse comunitario, che presentano però stati di conservazione non ideale, in particolare modo a causa:

- 1) della profonda manomissione delle portate del torrente nei mesi estivi;
- 2) della diffusa presenza di specie aliene. Tale condizione è da considerarsi "attesa", essendo una costante in tutti i sistemi fluviali di pianura dell'Italia settentrionale.

Il significato conservazionistico del mosaico vegetazionale dell'area in analisi va, dunque, considerato primariamente in termini eco-funzionale. Ciò, comunque, non ne riduce la valenza ambientale, che va comparata alla complessità ecosistemica del paesaggio agrario in cui si inserisce, che di fatto si presenta destrutturato e particolarmente impoverito. Il lago di cava e la zona umida ad esso associata, peraltro, sono da considerarsi come un *unicum* a scala non solo provinciale, per la presenza di vegetazioni idro-igrofile di particolare valore – sebbene non siano possibile riferirle ad habitat di interesse comunitario, ma solo ad habitat di interesse nazionale (cfr. Genovesi et al., 2014). In particolare i popolamenti a *T. laxmanni* (che non presenta un habitus totalmente coincidente con la descrizione riportata da Pignatti (1982), ma che non permette una collocazione convincente alternativa) sono forse quelli maggiormente espressi dalla specie a scala nazionale.

Di seguito si riportano le associazioni vegetazionali che sono state individuate a seguito dei sopralluoghi e delle indagini effettuate in situ e da rilievi su foto aeree:

1. vegetazione acquatica della ex cava (dominata da *Potamogeton polygonifolius*);
2. vegetazioni annuali tipiche dei depositi di greto sabbioso-limosi ricchi in composti azotati (cenosi della classe *Bidentetea tripartiti* Tx, Lohmeyer et Preising in Tüxen 1950) e dei substrati fangosi periodicamente sommersi (cenosi della classe *Isoëto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff, Dijk, Passchier et Sissingh 1946),
3. formazioni elofitiche della classe *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941, a dominanza di *Phragmites australis* e *Typha laxmanni*; quest'ultima specie di particolare interesse per la sua intrinseca rarità;
4. formazioni sinantropiche meso-xerofile di alte erbe nitrofile perenni (cenosi della classe *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising et Tüxen in Tüxen 1950),
5. mosaici di vegetazione erbacea tipiche dei pratelli aridi (*xerobrometi* edafici);
6. boschi ripariali a dominanza di Salice bianco (cenosi della classe *Salicetea purpureae* Moor 1958) e le formazioni ruderali a Pioppo nero e Robinia pseudoacacia;
7. formazioni boscate “aperte” dei terrazzi stabilizzati a dominanza di Farnia, Roverella e Orniello.

Per ulteriori dettagli sulla composizione floristico vegetazionale delle associazioni presenti nell'areale di realizzazione della cassa di espansione del T. Baganza si rimanda alla relazione specifica compresa all'interno dell'allegato “Valutazione di impatto ambientale e misure di mitigazione – Indagini e valutazioni specialistiche” codice elaborato BAG2_16SIA_R_RE_05_A.

4.10 ASPETTI FAUNISTICI

Ad una prima analisi cartografica e su foto aerea, l'area oggetto di studio risulta caratterizzata in parte da aree ad alto grado di urbanizzazione (centro abitato di Sala Baganza, centri artigianali e industriali) e in parte da zone prevalentemente agricole in cui sono perlopiù diffuse le colture ad erba medica e i prati da vicenda.

Tale utilizzo del territorio ha contribuito a relegare le aree a maggior naturalità solamente in corrispondenza del greto del Torrente Baganza, dove sono ancora presenti ristrette fasce ripariali arboreo-arbustive ed alcune tessere di vegetazione erbacea incolta.

Inoltre, l'intenso disturbo indotto da attività antropiche, tra cui possiamo citare l'attività estrattiva e le attività sportivo-venatorie all'interno del quagliodromo di Casale di Felino, ha notevolmente inciso sulla comunità faunistica potenzialmente presente nell'area oggetto di studio, che rimane rappresentata solo da quelle poche specie che si sono adattate alle modifiche paesaggistiche ed ambientali introdotte dall'uomo, impedendo pertanto la presenza di una ricca biodiversità faunistica.

Le specie animali sicuramente più numerose, sia a livello di numero che di diversità specifica, sono quelle appartenenti all'avifauna: la presenza del Torrente Baganza costituisce infatti una rotta migratoria per numerose specie avifaunistiche (ad es. anatidi, ardeidi, limicoli, passeriformi), anche se con flussi di modesta entità.

Il Torrente Baganza rappresenta infatti una via di collegamento tra l'Appennino tosco-emiliano e l'asta del F. Po (in particolare per alcuni Uccelli acquatici e Rapaci), accogliendo in parte gruppi in migrazione che seguono la dorsale appenninica italiana (ad es. Passeriformi). L'alveo torrentizio inoltre può essere utilizzato dall'avifauna acquatica svernante (come Limicoli, Anatidi, Ardeidi, ecc.), anche per i movimenti giornalieri di ricerca di nuove zone trofiche (es. Laridi, Cormorani).

Allo scopo di ottenere un inquadramento della comunità faunistica presente in corrispondenza delle aree oggetto di intervento, mediante la redazione di apposite check-list, si è ritenuto opportuno delimitare l'area di studio in modo da includere tutte le tipologie ambientali e di uso del suolo caratteristiche dell'area. In particolare sono state prese in considerazione tutte le aree di pertinenza del T. Baganza delimitate a Nord dal guado compreso tra gli abitati di San Martino Sinzano e San Ruffino, ad Est dalla S.P. n. 56 di Montanara, ad Ovest dalla S.C. Farnese, a Sud dal ponte sulla S.P. n.15 di Calestano che collega gli abitati di Sala Baganza e Felino (vedi Figura 4.10.1).

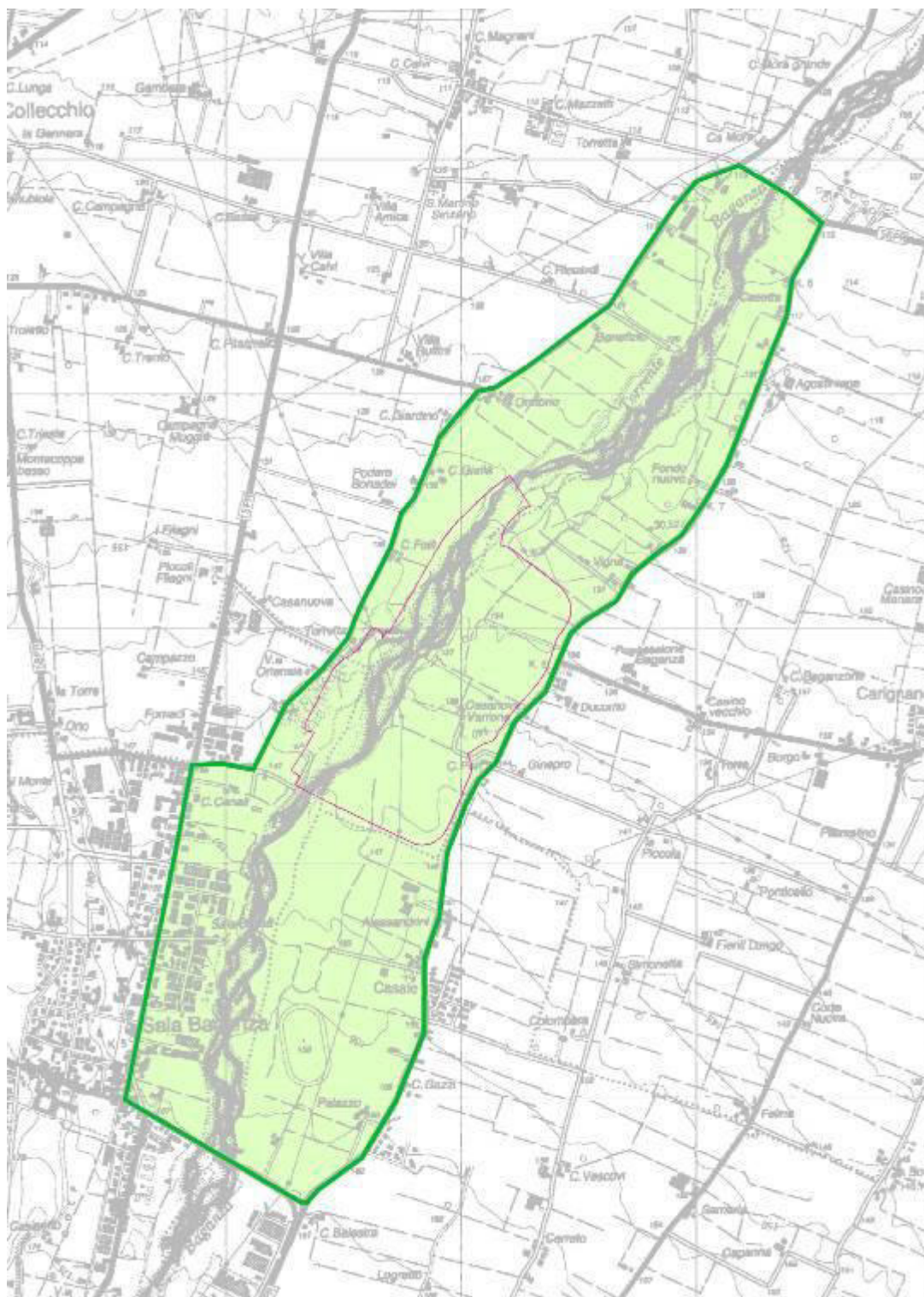


Figura 4.10.1 - Area di indagine faunistica (verde). In magenta le aree interessate dall'intervento in progetto

Grazie a specifiche indagini su campo svolte in diversi periodi dell'anno, ad una valutazione di potenzialità degli habitat presenti e alla raccolta di informazioni disponibili in bibliografia (Provincia di Parma, Regione Emilia Romagna, pubblicazioni di settore), è stato possibile stilare una *check list* delle specie faunistiche (pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) che possono frequentare, seppure occasionalmente, l'area in esame e le zone ad essa limitrofe.

Nei paragrafi successivi si riportano alcune informazioni generali e bibliografiche dei dati raccolti sulla fauna presente nell'area di studio, riportando le check list delle specie potenzialmente presenti nelle aree d'intervento.

4.10.1 Le specie ittiche presenti nel T. Baganza in corrispondenza dell'area di studio

In data 20.06.2016 è stato effettuato un monitoraggio ittico mediante elettropesca in due diverse stazioni del Torrente Baganza, allo scopo di verificare la comunità ittica presente e la struttura di popolazione delle diverse specie, situate rispettivamente:

- una nel tratto interessato dall'opera in progetto, denominata CAS01, ubicata nei pressi della località Casale di Felino;
- una nel tratto a valle dell'opera, denominata SR01, ubicata nei pressi della località San Ruffino.

Nella figura seguente è riportata l'ubicazione delle stazioni di campionamento.

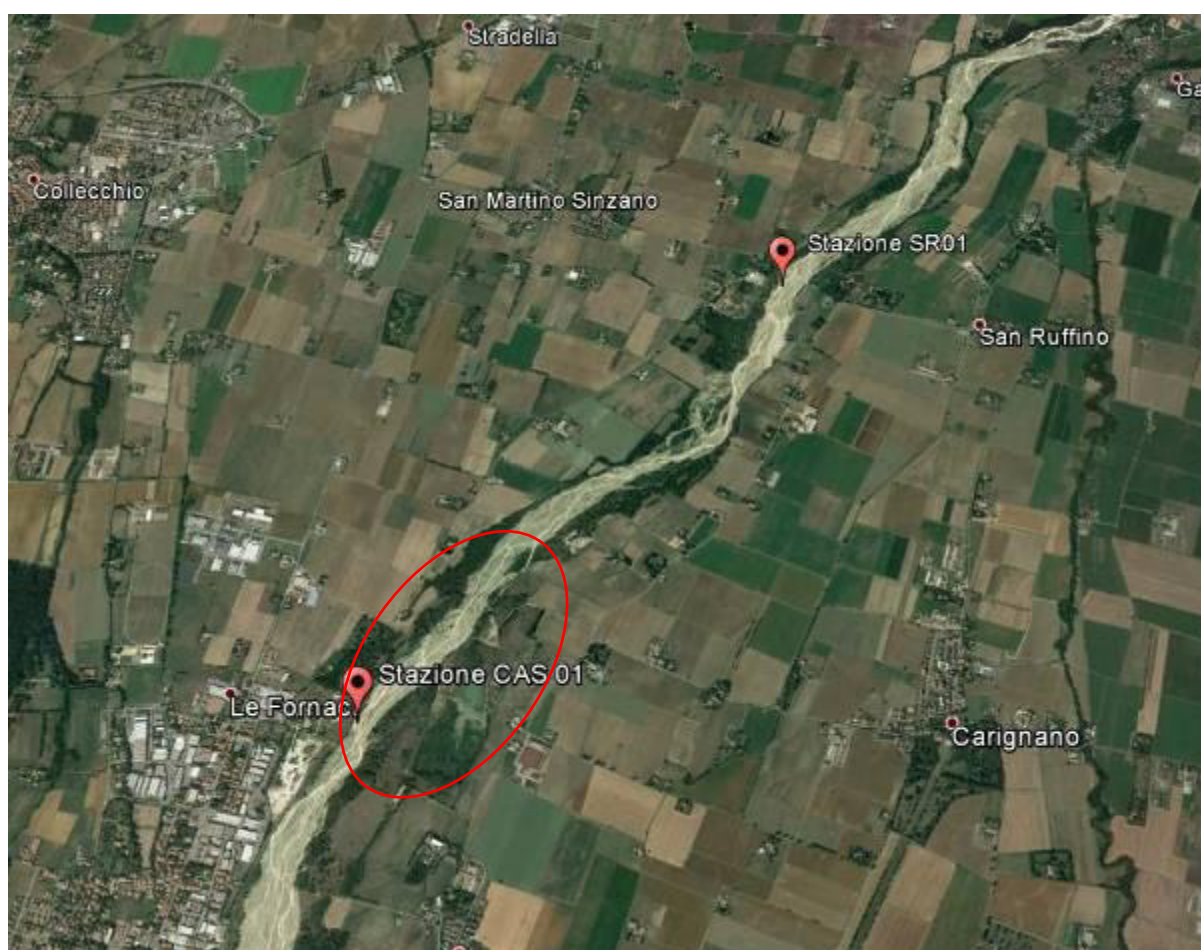


Figura 4.10.2 - Ubicazione siti di campionamento - Stazioni SR01 (San Ruffino) e CAS01 (Casale di Felino).
In rosso l'ubicazione indicativa della futura Cassa di Espansione

Il campionamento ha evidenziato la presenza delle specie riportate nella seguente tabella.

Tabella 4.10.1 – Specie rinvenute durante il campionamento di giugno 2016

Stazione di campionamento	Specie rinvenute	Abbondanza	Popolazione Strutturata	Range di dimensioni	Note
CAS01	Barbo comune	Scarso	Strutturata		Abbondante novellame di ciprinidi
	Cavedano	Scarso	Strutturata	3 cm - 12 cm	
	Cobite	Raro	Mediamente strut.	6 cm – 9 cm	Presenza di risorgenze da subalveo
	Ghiozzo padano	Comune	Strutturata	4 cm – 9 cm	
	Vairone	Comune	Strutturata	4 cm – 28 cm	
SR01	Cobite	Occasionale	Non strutturata	4 cm	Abbondante novellame di ciprinidi
	Ghiozzo padano	Comune	Strutturata	4 cm – 6 cm	Presenza di risorgenze da subalveo
	Pseudorasbora	Occasionale	Non strutturata	5 cm	Estesa copertura del fondo con alghe filamentose
	Vairone	Scarso	Mediamente strutturata	3 cm – 7 cm	

Tabella 4.10.2 – Check list delle specie rinvenute

Specie	Nome comune	Direttiva Habitat 43/92/CEE	L.R. 15/06 art. II e VI
<i>Barbus plebejus</i>	Barbo comune	Allegato II, allegato V	Raro e/o minacciato
<i>Padogobius martensii</i>	Ghiozzo		Raro, particolarmente protetto
<i>Telestes muticellus</i>	Vairone	Allegato II	Raro, particolarmente protetto
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	Allegato II	Raro, particolarmente protetto
<i>Squalius squalus</i>	Cavedano		Controllo
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	Specie aliena invasiva	-

Per ulteriori dettagli sulle specie ittiche presenti nel tratto del T. Baganza indagato si rimanda alla relazione specifica compresa all'interno dell'allegato "Valutazione degli impatti e misure di mitigazione – Indagini e valutazioni specialistiche" codice elaborato BAG2_16SIA_R_RE_04_A

4.10.2 Le specie avifaunistiche presenti nell'intorno dell'area di studio

In corrispondenza dell'area oggetto di intervento è presente una zona umida IWC (Codice PR0704), inserita nell'"Elenco delle zone umide italiane" redatto da ISPRA (www.infs-acquatici.it); tale zona comprende il tratto di T. Baganza tra gli abitati di Gaione e Felino e le zone umide adiacenti all'alveo fluviale, tra cui il bacino lacustre derivato dalle attività estrattive effettuate in passato nell'Ambito Comunale AC14 'Cava Baganza'.

La realizzazione della Cassa di espansione comporta la completa eliminazione della zona umida che si è formata in seguito all'attività estrattiva pregressa, la rimozione di una superficie vegetata pari a circa 45,5 Ha e la modifica di un tratto di alveo del T. Baganza per una superficie di circa 20 Ha.

La zona umida riveste importanza soprattutto per le specie avifaunistiche svernanti, rappresentando un sito di sosta per quelle specie che migrano dal nord Europa verso il bacino del mediterraneo nel periodo invernale. Sulla base dei dati ottenuti dai censimenti effettuati nel periodo compreso tra il 2007 e il 2016 è comunque possibile affermare che a livello provinciale tale zona rappresenta un sito di svernamento marginale, con una media annua di individui per specie pari a circa il 2% della popolazione svernante nel territorio provinciale. Rivestono sicuramente un sito più appetibile il F. Taro e la Riserva Naturale di Torrile.

Nello specifico per quanto riguarda le singole specie, considerando il periodo 2007-2016, si può affermare che:

- il Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), specie che presenta uno status di conservazione europeo favorevole (non SPEC), è stato censito nell'area con una media annua pari al 12,4%, valore al disotto della media regionale (valori compresi tra 15 e 22% della popolazione svernante in Italia; la zona umida in esame può essere ritenuta importante per la specie solo a livello provinciale);
- il Moriglione (*Aythya ferina*), specie che presenta uno status di conservazione europeo sfavorevole con popolazioni concentrate in Europa (SPEC 2), è stato censito nell'area con una media annua pari al 6%, valore in linea con la media regionale (valori compresi tra 5,4 e 8,2% della popolazione svernante in Italia); la zona umida in esame può essere ritenuta importante per la specie a livello regionale;
- l'Alzavola (*Anas crecca*), specie che presenta uno status di conservazione europeo favorevole (non SPEC), è stata censita nell'area con una media annua pari al 2,3%, valore al disotto della media regionale (trend in marcato incremento pari al 10% annuo); la zona umida in esame è solo marginalmente di riferimento a livello provinciale per la specie;
- la Folaga (*Fulica atra*), specie che presenta uno status di conservazione europeo favorevole (non SPEC), è stata censita nell'area con una media annua pari al 5,1%, valore al disotto della media regionale (valori intorno all'11%); la zona umida in esame può essere ritenuta importante per la specie solo a livello provinciale;
- il Germano reale (*Anas platyrhynchos*), specie che presenta uno status di conservazione europeo favorevole (non SPEC), è stato censito nell'area con una media annua pari al 1,6%, valore al disotto della media regionale (valori intorno all'14%); la zona umida in esame è solo marginalmente di riferimento a livello provinciale per la specie.

L'occhione (*Burhinus oedicnemus*), specie che nidifica nei greti dei fiumi, specialmente nei periodi di secca, ed inserita nella Direttiva 2009/147/CE e nella lista rossa nazionale, nel corso dei sopralluoghi effettuati in sito non è mai stato rinvenuto, nonostante il tratto di torrente nel tratto da Marzolarà a Gaione (c.a. 18 km) presenti caratteristiche idonee per la sua nidificazione. Occorre comunque ricordare che il tratto di torrente che sarà

direttamente impattato nel corso delle attività di cantiere per la realizzazione della Cassa di espansione ammonta a circa 2 km, a cui si andranno a sommare i tratti interessati dalle piste di servizio in alveo (tratto compreso tra il ponte di Sala Baganza e la tangenziale di Parma). Almeno in linea teorica, quindi, potrebbe essere possibile un impatto anche a carico di questa specie.

4.11 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO CULTURALE

4.11.1 Indicazione della presenza di beni culturali tutelati ai sensi della Parte seconda del Codice dei beni culturali e del paesaggio

All'interno dell'area di interesse i beni culturali e paesaggistici individuati risultano essere:

- il Torrente Baganza e le relative sponde per una fascia di 150 metri di ampiezza calcolata dalle sponde del corso d'acqua di interesse pubblico risultano sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi della lettera c), comma 1 dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004. Il corso d'acqua e la relativa zona di tutela sono interessati dagli interventi di progetto;
- il Rio Baganzone e le relative sponde per una fascia di 150 metri di ampiezza calcolata dalle sponde del corso d'acqua di interesse pubblico risultano sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi della lettera c), comma 1 dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004. Il corso d'acqua e la relativa zona di tutela non sono interessati dagli interventi di progetto e distano oltre 600 metri da questi ultimi;
- il Rio Manubiola e le relative sponde per una fascia di 150 metri di ampiezza calcolata dalle sponde del corso d'acqua di interesse pubblico risultano sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi della lettera c), comma 1 dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004. Il corso d'acqua e la relativa zona di tutela non sono interessati dagli interventi di progetto e distano oltre 1,3 km da questi ultimi;
- il Torrente Scodogna e le relative sponde per una fascia di 150 metri di ampiezza calcolata dalle sponde del corso d'acqua di interesse pubblico risultano sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi della lettera c), comma 1 dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004. Il corso d'acqua e la relativa zona di tutela non sono interessati dagli interventi di progetto e distano oltre 3,2 km da questi ultimi;
- le aree forestali o boschi posti lungo le sponde destra e sinistra del Torrente Baganza, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, risultano sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi della lettera g), comma 1 dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004. In accordo con le disposizioni dell'articolo 2, comma 2 del D.Lgs 227/2001 la Regione Emilia Romagna ha individuato all'interno delle Prescrizioni di massima di polizia forestale i valori minimi di larghezza, estensione e copertura necessari affinché un'area sia considerata bosco. In particolare la Regione Emilia Romagna definisce *"soprasuoli boschivi, o più comunemente boschi, tutte le aree con vegetazione arborea diffusa le cui chiome coprono per almeno il 20% la superficie di riferimento e che abbiano un'estensione minima di 5.000 mq, un'altezza media superiore a 5 m ed una larghezza minima non inferiore a 20"*. Tali aree, per un ammontare complessivo di 208.000 m² (20.8 Ha), sono interessate dagli interventi di progetto;
- la zona panoramica detta Boschi di Carrega risulta vincolata ai sensi del Decreto Ministeriale del 30 aprile 1966 Decreto Ministeriale di notevole interesse pubblico della zona dei Boschi di Carrega nel Comune di Sala Baganza (Parma). Il Decreto recita: *"Il Ministero per la Pubblica Istruzione vista la Legge 29 giugno 1939, n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali, visto il regolamento approvato con Regio Decreto 3 giugno*

1940, n. 1357, per l'applicazione della Legge predetta, esaminati gli atti, considerato che la commissione provinciale di Parma per la protezione delle bellezze naturali, nella adunanza del 24 ottobre 1963, ha incluso nell'elenco delle cose da sottoporre alla tutela paesistica compilato ai sensi dell'art. 2 della legge sopracitata, la zona dei Boschi Carrega nel Comune di Sala Baganza; considerato che il verbale della suddetta Commissione è stato pubblicato nei modi prescritti dall'art. 2 della precitata legge, all'albo del Comune di Sala Baganza (Parma); vista l'opposizione presentata, a termini di legge, avverso la predetta proposta di vincolo, da parte del consiglio comunale di Sala Baganza; considerato che il vincolo comporta, in particolare, l'obbligo da parte del proprietario, possessore o detentore, dell'immobile ricadente nella località vincolata, di presentare alla competente Soprintendenza, per la preventiva approvazione qualunque progetto di opere che possano modificare l'aspetto esteriore della località stessa; riconosciuto che la zona predetta ha notevole interesse pubblico perchè costituisce un vasto complesso di quadri naturali d'incomparabile bellezza panoramica per l'armonico comporsi di rilievi collinari e montuosi con fitti boschi di faggeti, castagneti e piante rare pregiate, denominato Boschi Carrega, godibile dalle strade di Maitico, Talignano fino alla località detta Capanna per tutta la costa fino alla strada vicinale di Codogno; decreta: la zona sita nel territorio del Comune di Sala Baganza (Parma) denominata Boschi Carrega ha notevole interesse pubblico ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497, ed è quindi sottoposta a tutte le disposizioni contenute nella legge stessa. La zona stessa è delimitata nel modo seguente: dall'incrocio della strada comunale di Taligliano con quella comunale di Maiatico e lungo questa fino all'incrocio della vicinale Sgavetti. Di qui lungo una linea che toccando il podere La Costa Capanna favale incontra il Rio Salvara e lungo questo fino a trovare il Torrente Scodogna. Infine seguendo quest'ultimo torrente sino alla linea che delimita il territorio comunale di Sala da quello di Collecchio fino all'incontro con Rio della Grotta Inferiore e lungo questo arrivando all'incrocio con la comunale di Talignano, strada che dopo breve tratto si ricongiunge a quello di Maiatico. Il presente decreto sarà pubblicato ai sensi e per gli effetti dell'art. 12 del regolamento 3 giugno 1940, n. 1357, nella Gazzetta Ufficiale insieme con il verbale della Commissione Provinciale per la Tutela delle bellezze naturali di Parma. La Soprintendenza ai monumenti di Bologna curerà che il Comune di Sala Baganza provveda all'affissione della Gazzetta Ufficiale contenente il presente decreto all'albo comunale entro un mese dalla data della sua pubblicazione, e che il comune stesso tenga a disposizione degli interessati altra copia della Gazzetta Ufficiale con la planimetria della zona vincolata, giusta l'art. 4 della legge sopracitata. La Soprintendenza comunicherà al Ministero la data della effettiva affissione della Gazzetta Ufficiale stessa". La zona panoramica detta Boschi di Carrega non sarà interessata dagli interventi di progetto e dista da questi ultimi circa 2,1 km;

- la zona della Tenuta di Ferlaro risulta vincolata ai sensi del Decreto Ministeriale del 30 aprile 1966 Decreto Ministeriale di notevole interesse pubblico di una zona sita nei comuni di Collecchio e Sala Baganza (Parma). Il Decreto recita: "Il Ministro per la Pubblica Istruzione vista la legge 29 giugno 1939, n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali; visto il Regolamento approvato con Regio Decreto 3 giugno 1940, n. 1357, per l'applicazione della predetta legge; esaminati gli atti; considerato che la Commissione Provinciale di Parma per la protezione delle bellezze naturali, nell'adunanza del 6 giugno 1964, ha incluso nell'elenco delle cose da sottoporre alla tutela paesistica compilato ai sensi dell'art. 2 della Legge sopracitata, la zona del Ferlaro, sita nei Comuni di Collecchio e Sala Baganza; considerato che il verbale della suddetta Commissione è stato

pubblicato nei modi prescritti dall'art. 2 della precitata Legge, agli albi dei Comuni di Collecchio e Sala Baganza; viste le opposizioni presentate a termini di Legge avverso la predetta proposta di vincolo da parte degli amministratori della Società Montecoppe, Villa del Ferlaro, Fattoria del Ferlaro, Zambriolo e dal Comune di Sala Baganza; considerato che - indipendentemente dal rilascio della licenza edilizia - il vincolo comporta, in particolare, l'obbligo da parte del proprietario, possessore o detentore a qualsiasi titolo dell'immobile ricadente nella località vincolata, di presentare alla competente soprintendenza, per la preventiva approvazione, qualunque progetto di opere che possano modificare l'aspetto esteriore della località stessa; riconosciuto che la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché costituita da un tratto di territorio intorno al Comune di Collecchio e da una fascia facente parte del Comune di Sala Baganza, forma un vasto complesso di bellezze panoramiche per l'armonico comporsi di rilievi collinari e montuosi con fitti boschi di faggeti, castagneti e piante rare e pregiate, denominato Tenuta del Ferlaro, nonché un insieme di quadri naturali godibili dalla Strada del Conventino, dalla Strada della Cisa e dalla Strada di Montecoppe; decreta: la zona sita nei territori dei Comuni di Collecchio e Sala Baganza, denominata Tenuta del Ferlaro, ha notevole interesse pubblico ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497, ed è quindi sottoposta a tutte le disposizioni contenute nella Legge stessa. Tale zona è delimitata nel modo seguente: dall'incrocio della Strada del Conventino con le Strade del Casino dei Boschi e del Ferlaro a quota 175, lungo la medesima Strada del Conventino in direzione nord fino alla Strada Statale della Cisa e per questa seguendo per un breve tratto fino a quota 106,40. Da questo punto, in direzione est percorrendo il fossato che si unisce alla vicinale che sbocca nella Strada Comunale di Montecoppe a quota 124,70. Da questo punto, in direzione sud, lungo la suddetta strada fino ad incrociare a quota 165 la Casa Schizzati. Da questa prima, in direzione nord lungo la vicinale fino alla Strada del Ferlaro a quota 144 e poi, a questo punto, lungo la stessa strada in direzione ovest fino a ritornare a quota 175 della Strada del Conventino. Il presente decreto sarà pubblicato, ai sensi e per gli effetti dell'art. 12 del Regolamento 3 giugno 1940, n. 1357, nella Gazzetta Ufficiale insieme con il verbale della Commissione Provinciale per la Tutela delle Bellezze Naturali di Parma. La Soprintendenza ai monumenti di Bologna curerà che il Comune di Collecchio e Sala Baganza provveda all'affissione della Gazzetta Ufficiale contenente il presente decreto all'albo comunale entro un mese dalla data della sua pubblicazione, e che il comune stesso tenga a disposizione degli interessati, altra copia della Gazzetta Ufficiale, con la planimetria della zona vincolata, giusta l'art. 4 della legge sopracitata. La Soprintendenza comunicherà al ministero la data della effettiva affissione della gazzetta ufficiale stessa"; La zona della Tenuta di Ferlaro non sarà interessata dagli interventi di progetto e dista da questi ultimi circa 1,1 km;

- la zona boscosa e i declivi erbosi denominata Carrega Lucedio risulta vincolata ai sensi del Decreto Ministeriale del 3 aprile 1965 Decreto Ministeriale di notevole interesse pubblico dei boschi Carrega Lucedio nel Comune di Collecchio (Parma). Il decreto recita: "il Ministro per la Pubblica Istruzione vista la Legge 29 giugno 1939, n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali; visto il Regolamento approvato con Regio Decreto 3 giugno 1940, n. 1357, per l'applicazione della legge predetta; esaminati gli atti; considerato che la Commissione Provinciale di Parma per la Protezione delle Bellezze Naturali, nella adunanza del 18 giugno 1964 ha incluso nell'elenco delle cose da sottoporre alla tutela paesistica compilato ai sensi dell'art. 2 della legge sopracitata, i Boschi Carrega-Lucedio siti nel Comune di Collecchio; considerato che il verbale della

suddetta commissione è stato pubblicato nei modi prescritti dall'art. 2 della precitata Legge, all'albo del Comune di Collecchio; visto che nessuna opposizione è stata presentata, a termini di legge, avverso la predetta proposta di vincolo; considerato che, indipendentemente dal rilascio della licenza edilizia, il vincolo comporta, in particolare, l'obbligo da parte del proprietario, possessore o detentore, a qualsiasi titolo, dell'immobile ricadente nella località vincolata, di presentare alla competente soprintendenza, per la preventiva approvazione, qualunque progetto di opere che possano modificare l'aspetto esteriore della località stessa. Riconosciuto che la zona in questione ha notevole interesse pubblico perché costituisce un vasto complesso di quadri naturali d'incomparabile bellezza, per i magnifici boschi e i declivi erbosi, godibili dalla Strada Comunale del Conventino e dalla Strada Statale della Cisa; decreta: la zona sita nel territorio del Comune di Collecchio, costituita dai Boschi Carrega-Lucedio, ha notevole interesse pubblico ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497, ed è quindi sottoposta a tutte le disposizioni contenute nella Legge stessa. Tale zona è delimitata nel modo seguente: dal punto di incontro fra i territori del Comune di Collecchio e quelli del Comune di Sala Baganza là dove la Strada Comunale del Casino dei Boschi (s.b.) prende la denominazione di Strada Comunale del Conventino seguendo la Strada del Conventino fino al confine del territorio demaniale occupato da impianti militari N.A.T.O., costeggiando detto confine fino ad incontrare nuovamente il territorio di Sala Baganza. Il presente decreto sarà pubblicato, ai sensi e per gli effetti dell'art. 12 del regolamento 3 giugno 1940, n. 1357, nella Gazzetta Ufficiale insieme con il verbale della Commissione Provinciale per la Tutela delle Bellezze Naturali di Parma. La Soprintendenza ai monumenti di Bologna curerà che il Comune di Collecchio provveda all'affissione della Gazzetta Ufficiale contenente il presente decreto all'albo comunale entro un mese dalla data della sua pubblicazione, e che il comune stesso tenga a disposizione degli interessati, altra copia della Gazzetta Ufficiale, con la planimetria della zona vincolata, giusta l'art. 4 della legge sopracitata. La Soprintendenza comunicherà al Ministero la data della effettiva affissione della Gazzetta Ufficiale stessa". La zona boscosa e i declivi erbosi denominata Carrega Ludedio non saranno interessati dagli interventi di progetto che distano circa 2,8 km;

- il Parco Naturale Regionale dei Boschi di Carrega, istituito con DPGR n. 136 2/03/1982, e sottoposto a vincolo paesaggistico ai sensi della lettera f), comma 1 dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto;
- la Villa Carrega ed i fabbricati annessi, individuata in qualità di bene culturale e quindi sottoposta a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;
- il cimitero di Sala Baganza, individuato in qualità di bene culturale e quindi sottoposto a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto;
- il municipio di Sala Baganza, individuato in qualità di bene culturale e quindi sottoposto a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto;
- la scuola elementare "Athos Maestri" e palestra di Sala Baganza, individuate in qualità di beni culturali e quindi sottoposte a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessate dagli interventi di progetto;

- la ex caserma di Sala Baganza, individuata in qualità di bene culturale e quindi sottoposta a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;
- la Rocca di San Lorenzo (Rocca Sanvitale) e giardino, individuati in qualità di beni culturali e quindi sottoposte a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;
- la Cortaccia e aree di pertinenza in Sala Baganza, individuate in qualità di beni culturali e quindi sottoposte a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessate dagli interventi di progetto;
- la Villa Peroni con fabbricato rustico e parco, individuata in qualità di bene culturale e quindi sottoposta a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;
- la località Palazzo del Castellaro e pertinenze, individuata in qualità di bene culturale e quindi sottoposta a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;
- l'oratorio del Castellaro, individuato in qualità di bene culturale e quindi sottoposto a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto;
- i resti dell'acquedotto del XV secolo del Castellaro, individuati in qualità di beni culturali e quindi sottoposti a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessati dagli interventi di progetto;
- il cimitero di Maiatico, individuato in qualità di bene culturale e quindi sottoposto a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto;
- il cimitero di Cevola, individuato in qualità di bene culturale e quindi sottoposto a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto;
- il cimitero di Barbiano, individuato in qualità di bene culturale e quindi sottoposto a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto;
- la Chiesa di S. Antonino di Barbiano, individuata in qualità di bene culturale e quindi sottoposta a tutela ai sensi dell'articolo 9 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;
- la Chiesa di S. Michele di San Michele Gatti, individuata in qualità di bene culturale e quindi sottoposta a tutela ai sensi dell'articolo 9 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;
- la Villa Ceci con annesso padiglione detto "La Veneziana" in San Michele Gatti, individuata in qualità di bene culturale e quindi sottoposta a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;
- il castello dei Rossi, castello Rossi di Felino, individuato in qualità di bene culturale e quindi sottoposto a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto;
- la Villa Camount-Cajmi detta "Il recinto" e annesso parco in Felino, individuata in qualità di bene culturale e quindi sottoposta a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;

- il cimitero comunale di Felino, individuato in qualità di bene culturale e quindi sottoposto a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto;
- la Corte Malatacca di Felino, individuata in qualità di bene culturale e quindi sottoposta a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;
- la Villa Guidorossi in Felino, individuata in qualità di bene culturale e quindi sottoposta a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;
- la Chiesa parrocchiale della Purificazione di Maria Vergine, individuata in qualità di bene culturale e quindi sottoposta a tutela ai sensi dell'articolo 9 del D.Lgs 42/2004, non interessata dagli interventi di progetto;
- il municipio di Felino, individuato in qualità di bene culturale e quindi sottoposto a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto;
- l'ex cinema teatro comunale di Felino, individuato in qualità di bene culturale e quindi sottoposto a tutela ai sensi degli articoli 10 e 11 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto;
- l'oratorio di San Rocco compreso nella parrocchia di Carignano, in Comune di Felino, individuato in qualità di bene culturale e quindi sottoposto a tutela ai sensi dell'articolo 9 del D.Lgs 42/2004, non interessato dagli interventi di progetto.

4.12 BENESSERE DELL'UOMO E RISCHI DI INCIDENTE

4.12.1 Rischi di incidente rilevante

Nella zona in esame non sono presenti stabilimenti a rischi di incidente rilevante ai sensi del D. Lgs. 334/99 e s.m.i.

4.12.2 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Le fonti di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti di tipo artificiale sono causate dalle radiazioni elettromagnetiche indotte da elettrodotti dell'alta tensione e da stazioni per telecomunicazioni.

Nell'area di intervento si segnala la presenza di una linea ad alta tensione che attraversa l'area di progetto con direzione sud – nord-ovest e una linea a bassa tensione che serve i toponimi Casanova Varrone e Ducomo.

4.13 SISTEMA INSEDIATIVO E INFRASTRUTTURALE, CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE E BENI MATERIALI

4.13.1 Sistema insediativo

Il sistema insediativo che caratterizza l'area in esame è riconducibile al modello geografico degli spazi rurali che connotano la pianura padana nella regione Emilia – Romagna. Lo sviluppo industriale e insediativo degli ultimi anni ha interessato anche la zona in esame, dove la campagna, poco alla volta, sta lasciando spazio ad insediamenti di tipo commerciale ed industriale.

Il centro urbano più vicino è Sala Baganza, ubicato a sud ovest rispetto all'area di progetto, mentre il nucleo residenziale più prossimo, in direzione sud-est, è quello di Casale di Felino.

Nell'areale indagato, gli insediamenti sono poco presenti, a parte alcune aziende agricole e zootecniche.

4.13.2 Sistema infrastrutturale

Il censimento delle infrastrutture, riportate nella Tavola 6 codice elaborato BAG2_16AMB_R_SC_03_A, ha messo in evidenza le seguenti possibili interferenze:

- metanodotto SNAM “Derivazione per Langhirano”, parallelo al confine meridionale della cassa, diametro della tubazione DN 100 mm (4”), soggiacenza media rispetto al p.c. c.a. 2 m dal p.c. nel tratto limitrofo alla strada poderale, che sale a c.a. 4 m dal fondo alveo nel tratto di attraversamento in subalveo in corrispondenza del tratto iniziale della sistemazione dell'alveo del T. Baganza (monte);
- linea elettrica di alta tensione TERNA “Linea a 380 kV La Spezia – Parma Vigheffio”, tracciato nord-ovest sud-est, tipo di linea 380'000 V, due sostegni interferenti di cui il 177 nell'area di scavo ed il 176 presso il limite meridionale, catenaria tra il 177 e il 178 oltrepassa il manufatto “A” sul lato ovest;
- collettore rete bianca fognatura di Sala Baganza, parallelo al limite ovest della cassa e prospiciente l'impianto di depurazione, tubazione in c.a. di diametro 1400 mm, soggiacenza media c.a. 3.4-3.8 dal p.c. (strada / pista parallela al corso d'acqua);
- linea elettrica bassa tensione IRETI, interseca il rilevato arginale est della cassa in corrispondenza di C.na Varrone / Duomo;
- oleodotto militare IGO&M, tracciato nord-ovest sud-est, a distanza sempre superiore a 50 m rispetto al piede dell'argine della cassa di espansione, soggiacenza non nota, con attraversamento in subalveo presso la soglia a raso in progetto che costituirà anche il limite di valle delle sistemazioni dell'alveo del T. Baganza (valle).

Nell'elaborato grafico sopra citato sono rappresentate anche le infrastrutture che, pur non interferendo con le opere in progetto, in quanto si sviluppano in adiacenza alle aree di intervento, devono essere tenute opportunamente in considerazione in fase esecutiva. Tra queste in particolare l'impianto di depurazione di Sala Baganza, il cui sedime si trova comunque a debita distanza dal massimo ingombro delle opere in progetto.

4.13.3 Impianti di trattamento delle acque reflue

All'interno del territorio indagato, sono presenti due impianti di depurazione :

- uno in comune di Sala Baganza in località Fornaci, in sponda sinistra del T. Baganza, a servizio dell'abitato capoluogo, il cui recettore finale delle acque trattate è il torrente stesso. La potenzialità ricettiva dell'impianto ammonta a 6.770 A.E. e al 2013 la capacità residua era di circa 1.256 A.E., gli A.E. totali serviti erano circa 5.514, di cui residenti 4.837 circa, produttivi 304 circa e per turismo 373 circa. La tipologia di impianto è a fanghi attivi con volume scaricato pari a 1.840 m³/g ed è stato autorizzato con atto n. 2025 del 15/06/2010
- uno in comune di Felino Strada Roma, circa 3 km a sud- est dell'area d'intervento, a servizio dell'abitato di Felino e delle frazioni di Casale, Poggio S. Ilario, S. Michele Gatti e S. Michele Tiorre, il cui recettore finale delle acque trattate è il T. Silano immissario del T. Cinghio, che a sua volta si immette nel T. Baganza poco a monte della stazione di monitoraggio "Ponte nuovo-Parma". La potenzialità dell'impianto ammonta a 50.000 A.E. e al 2013 la capacità residua era di circa 16.529 A.E., gli A.E. totali serviti erano circa 33.471, di cui residenti 4.837 circa, produttivi 23.582 circa e per turismo 68 circa. La tipologia di impianto è a fanghi attivi con volume scaricato pari a 5.700 m³/g ed è stato autorizzato con atto n. 4468 del 01/12/2009.

5. SINTESI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE (ELABORATO CODICE BAG2_16SIA_R_RE_04_A)

5.1 METODOLOGIA ADOTTATA

Per classificare gli effetti generati dalla realizzazione del progetto in esame sulle componenti ambientali è necessario definire una metodologia di valutazione che consenta di mettere in luce gli effetti negativi e positivi causati dalla realizzazione del progetto. Nel presente lavoro si è optato per un approccio analitico di tipo qualitativo, utilizzando una metodologia di “tipizzazione degli impatti” finalizzata ad individuare tutti gli effetti generati dal progetto, ad evidenziare le componenti ambientali per le quali è necessario adottare misure di mitigazione specifiche ed a sviluppare un Piano di monitoraggio ambientale che permetta di seguire nel tempo gli elementi di criticità residui.

Il procedimento di tipizzazione può essere attuato con l'impiego di varie tecniche numeriche, ma per rispondere ad un'esigenza di semplicità in questa sede si è adottata una metodica che, seppur in linea con le metodologie comunemente utilizzate nella valutazione di impatto ambientale, offre maggiori garanzie dal punto di vista della comunicazione dei risultati.

In primo luogo per ogni componente ambientale sono individuate le principali azioni di progetto e le conseguenti tipologie di impatto attese. Le tipologie di impatto attese sono definite avvalendosi di una specifica lista di controllo (*check-list*), appositamente elaborata dal Gruppo di Lavoro “Impatto Ambientale” della Società Italiana di Ecologia (*S.It.E.*) come strumento di supporto per la stesura degli studi di impatto⁸.

Questa prima fase permette innanzitutto di evidenziare tutti i possibili impatti potenzialmente riconducibili alla realizzazione dell'opera. In secondo luogo ogni singola tipologia di impatto individuata è caratterizzata mediante una serie di attributi che ne specificano la natura, secondo una tipizzazione che considera se essi sono positivi o negativi, eventuali o certi, reversibili o irreversibili⁹, di magnitudo¹⁰ bassa, media, alta o elevata, con distanza di propagazione¹¹ bassa, media, alta o elevata, con sensibilità del bersaglio¹² bassa, media, alta o elevata.

⁸ I limiti tradizionali delle *check-list* per le valutazioni di impatto ambientale sono dati o dalla loro specificità rispetto ai casi trattati, o dalla eccessiva rigidità intrinseca che non ne consente una soddisfacente applicazione ai casi concreti. Per tale motivo in diversi casi si è ritenuto opportuno integrare le voci generiche indicate nella lista di controllo della S.It.E. con voci specifiche adattate alla situazione considerata.

⁹ La distinzione tra impatto “reversibile” e “irreversibile” è riferita alle capacità omeostatiche del sistema di assorbire l'impatto recuperando le condizioni preesistenti l'impatto medesimo. Se il recupero delle condizioni iniziali è atteso in tempi ragionevolmente brevi l'impatto viene definito “reversibile”, se gli effetti dell'impatto sono destinati a permanere nel tempo o comunque ad essere riassorbiti in scale temporali molto lunghe l'impatto viene definito “irreversibile”.

¹⁰ La magnitudo dell'impatto rappresenta l'intensità dell'impatto e viene definita sulla base delle analisi quantitative (ovvero formulate tramite modelli numerici) o qualitative sviluppate nel SIA. Il parametro viene espresso mediante giudizio esperto secondo 4 classi di valutazione (magnitudo bassa, media, alta, elevata), consentendo una maggiore capacità di discriminazione.

¹¹ La distanza di propagazione dell'impatto rappresenta la distanza entro cui può essere percepito l'impatto; anche in questo caso le classi di giudizio sono 4 e sono calibrate in funzione della tipologia di intervento e delle caratteristiche del contesto territoriale interessato: distanza bassa (<100 m, impatti percepiti all'interno del cantiere o nell'immediato intorno dell'opera); distanza media (100 m ÷ 1 km, impatti percepiti a scala locale ma che coinvolgono anche bersagli e ricettori che non presentano un rapporto fisico e percettivo diretto con l'opera); distanza alta (1 km ÷ 5 km, impatti percepibili a distanze più significative, generalmente di scala comunale); distanza elevata (>5 km, impatti percepibili anche a distanze elevate, generalmente di scala sovracomunale/provinciale).

Questa prima tipizzazione, di tipo qualitativo, è poi convertita in una tipizzazione quantitativa, adottando la metodologia proposta in Tabella 5.1.1.

La logica impiegata è quella di assegnare il punteggio minore (0.5) alla tipologia di impatto meno estrema (che risulta preferibile in caso di impatto negativo) e di assegnare il punteggio maggiore (1) alla categoria di tipizzazione più estrema (che risulta preferibile in caso di impatto positivo). Ad esempio alla categoria di tipizzazione "impatto reversibile" è assegnato punteggio 0.5, mentre alla categoria di tipizzazione "impatto irreversibile" è assegnato punteggio 1; in effetti un impatto negativo e reversibile (punteggio -0.5) è preferibile rispetto ad un impatto negativo ed irreversibile (punteggio -1), mentre un impatto positivo ed irreversibile (punteggio +1) è preferibile rispetto ad un impatto positivo e reversibile (punteggio +0.5). La stessa logica è impiegata per le categorie di attributi dove sono previste 4 classi di giudizio; anche in questo viene, infatti, assegnato punteggio minore (0,25) alla tipologia di impatto meno estrema e punteggio maggiore (1) a quella più estrema.

Tabella 5.1.1 Tipizzazione qualitativa e quantitativa delle categorie di impatto.

Tipizzazione qualitativa dell'impatto		Tipizzazione quantitativa dell'impatto
Positivo (PS)		+
Negativo (N)		-
Eventuale (EV)		0.5
Certo (C)		1
Reversibile (R)		0.5
Irreversibile (I)		1
Magnitudo (M)	Bassa (B)	0.25
	Media (M)	0.5
	Alta (A)	0.75
	Elevata (E)	1
Distanza di propagazione (D)	Bassa (B) <100 m	0.25
	Media (M) 100 m÷1 km	0.5
	Alta (A) 1 km÷5 km	0.75
	Elevata (E) >5 km	1
Sensibilità del bersaglio (S)	Bassa (B)	0.25
	Media (M)	0.5
	Alta (A)	0.75

¹² La sensibilità del bersaglio rappresenta un giudizio in merito alle caratteristiche del bene o della risorsa impattata dall'opera, con riferimento sia allo status di protezione (se presente), che ad altri attributi di merito (es. risorsa comune o rara, rinnovabile o non rinnovabile, di rilevanza strategica o non strategica in relazione agli obiettivi ed agli standard stabiliti dalla normativa, ecc.). La valutazione viene espressa mediante giudizio esperto ed anche in questo caso sono utilizzate 4 classi di giudizio (sensibilità bassa, media, alta, elevata).






Tipizzazione qualitativa dell'impatto		Tipizzazione quantitativa dell'impatto
	Elevata (E)	1

Il punteggio complessivo dell'impatto generato da una determinata azione di progetto si calcola sommando i punteggi ottenuti dalle singole categorie di tipizzazione, con l'aggiunta del segno (+ o -) che definisce la positività o la negatività dell'impatto. Secondo la metodologia proposta un impatto che risulti essere positivo (+), certo (1), irreversibile (1), di magnitudo elevata (1), con distanza di propagazione >5 km (1) e sensibilità del bersaglio elevata (1) presenta un punteggio complessivo pari a +5 (miglior situazione possibile).

Allo stesso modo un impatto che risulti essere negativo (-), certo (1), irreversibile (1), di magnitudo elevata (1), con distanza di propagazione >5 km (1) e sensibilità del bersaglio elevata (1) presenta un punteggio complessivo pari a - 5 (peggior situazione possibile).

Sulla base dei risultati del procedimento di tipizzazione quali-quantitativa è possibile formulare un giudizio di impatto utile a definire su una scala di valutazione oggettiva la necessità o meno di attivare specifiche misure di mitigazione, applicando lo schema di valutazione proposto in Tabella 5.1.2. Ad ogni giudizio si accompagna un colore identificativo, che permette di evidenziare con immediatezza le situazioni di maggiore criticità.

Tabella 5.1.2 Giudizio di impatto e definizione della necessità di adottare misure di mitigazione.

Punteggio di impatto	Giudizio di impatto		Misure di mitigazione
>0	Impatto positivo		<i>non necessarie</i>
0 ÷ -2.50	Impatto negativo basso		<i>di norma non necessarie (da valutare caso per caso)</i>
-2.51 ÷ -3.25	Impatto negativo medio		<i>di norma necessarie (da valutare caso per caso)</i>
-3.26 ÷ -4	Impatto negativo alto		<i>sicuramente necessarie</i>
-4.1 ÷ -5	Impatto negativo elevato		

Il procedimento di individuazione delle azioni di progetto, delle tipologie di impatto e la loro successiva tipizzazione (qualitativa e quantitativa) è sviluppato con riferimento a due differenti fasi dell'opera:

1. Fase di cantiere (realizzazione dell'opera);
2. Fase di esercizio (funzionamento e manutenzione della cassa di espansione).

La fase di dismissione o *decommissioning* nel caso in esame non è contemplata in quanto l'opera è stata progettata per garantirne la massima durata e funzionalità nel tempo.

5.2 RIEPILOGO DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO

5.2.1 Fase di cantiere

La Tabella 5.1.3 riporta un riepilogo delle voci di impatto attese in fase di cantiere e dei relativi punteggi e giudizi di impatto; i punteggi sono calcolati utilizzando il metodo descritto nel paragrafo 5.1. Il giudizio di impatto permette di definire in modo oggettivo le tipologie di impatto per le quali si ritiene necessario prevedere l'adozione di specifiche misure di mitigazione, che saranno descritte in dettaglio nel **paragrafo 5.3**.

5.2.2 Fase di esercizio

La Tabella 5.1.4 riporta un riepilogo delle voci di impatto attese in fase di esercizio e dei relativi punteggi e giudizi di impatto; i punteggi sono calcolati utilizzando il metodo descritto nel paragrafo 5.1. Il giudizio di impatto permette di definire in modo oggettivo le tipologie di impatto per le quali si ritiene necessario prevedere l'adozione di specifiche misure di mitigazione, che saranno descritte in dettaglio nel **paragrafo 5.4**.

Tabella 5.1.3 - Riepilogo dei punteggi e dei giudizi di impatto (fase di cantiere).

Descrizione impatto	Segno		Probabilità di accadimento		Persistenza temporale		Magnitudo				Distanza di propagazione				Sensibilità del bersaglio				Punteggio	Giudizio		Misure mitigazione
	N (-)	PS (+)	EV (0,5)	C (1)	R (0,5)	I (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)		Testuale	Cromatico	
Produzione e diffusione di polveri da attività di scavo e realizzazione argini	-			1	0,5			0,5			0,25						0,75		-3	Impatto negativo medio		Necessarie
Produzione e diffusione di polveri lungo la viabilità di servizio per il trasporto delle ghiaie in esubero	-			1	0,5					1				1			0,75		-4,25	Impatto negativo elevato		Necessarie
Produzione e diffusione di polveri lungo la viabilità di servizio per il conferimento del calcestruzzo	-			1	0,5				0,75					1			0,75		-4	Impatto negativo alto		Necessarie
Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti da attività di scavo, formazione dei rilevati arginali e costruzione manufatti	-			1	0,5				0,75			0,5					0,75		-3,5	Impatto negativo alto		Necessarie
Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti lungo la viabilità di servizio per il trasporto delle ghiaie in esubero	-			1	0,5			0,5						1			0,75		-3,75	Impatto negativo alto		Necessarie
Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti lungo la viabilità di servizio per il conferimento del calcestruzzo	-			1	0,5			0,5						1			0,75		-3,75	Impatto negativo alto		Necessarie
Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti provenienti dal gruppo di elettrogeno di servizio al cantiere	-		0,5		0,5		0,25				0,25						0,75		-2,25	Impatto negativo basso		Comunque previste
Produzione e diffusione di polveri da demolizione dell'edificio esistente in loc. Casanova Varrone	-			1	0,5		0,25				0,25						0,75		-2,75	Impatto negativo medio		Necessarie
Inquinamento luminoso	-			1	0,5		0,25					0,5				0,5			-2,75	Impatto negativo medio		Necessarie
Propagazione di emissioni acustiche all'interno dell'area di cantiere	-			1	0,5					1	0,25						0,75		-3,5	Impatto negativo alto		Necessarie
Propagazione di emissioni acustiche all'esterno dell'area di cantiere	-			1	0,5				0,75				0,75				0,75		-3,75	Impatto negativo alto		Necessarie
Propagazione di vibrazioni all'interno dell'area di cantiere	-			1	0,5					1	0,25						0,75		-3,5	Impatto negativo alto		Necessarie
Propagazione di vibrazioni all'esterno dell'area di cantiere	-		0,5		0,5				0,75		0,25						0,75		-2,75	Impatto negativo medio		Necessarie
Sversamenti accidentali in acque superficiali e/o di subalveo	-		0,5		0,5		0,25				0,25							1	-2,5	Impatto negativo basso		Comunque previste
Immissione di reflui inquinanti	-			1	0,5		0,25					0,5						1	-3,25	Impatto negativo medio		Necessarie

Descrizione impatto	Segno		Probabilità di accadimento		Persistenza temporale		Magnitudo				Distanza di propagazione				Sensibilità del bersaglio				Punteggio	Giudizio		Misure mitigazione
	N (-)	PS (+)	EV (0,5)	C (1)	R (0,5)	I (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)		Testuale	Cromatico	
Rischio di inquinamento delle acque superficiali e di subalveo durante la realizzazione di pali e diaframmi	-		0,5		0,5		0,25				0,25							1	-2,5	Impatto negativo basso		Comunque previste
Effetti temporanei sui livelli di falda conseguenti agli interventi di scavo e drenaggio in fase di cantiere	-			1	0,5			0,5				0,5					0,75		-3,25	Impatto negativo medio		Necessarie
Modifica della morfologia del sito in seguito all'escavazione del vuoto di cassa ed alla formazione dei rilevati arginali	-			1		1				1	0,25						0,5		-3,75	Impatto negativo alto		Necessarie
Produzione di rifiuti	-			1	0,5				0,75		0,25							1	-3,5	Impatto negativo alto		Necessarie
Possibile perdita di fertilità del terreno vegetale asportato in fase di escavazione del vuoto di cassa	-		0,5		0,5			0,5			0,25				0,25				-2	Impatto negativo basso		Comunque previste
Eliminazione diretta di elementi vegetazionali	-			1		1				1	0,25					0,5			-3,75	Impatto negativo alto		Necessarie
Effetti indiretti sulla vegetazione	-			1		1		0,5				0,5			0,25				-3,25	Impatto negativo medio		Necessarie
Impatti a carico della fauna ittica	-			1		1			0,75				0,75			0,5			-4	Impatto negativo alto		Necessarie
Impatti a carico dell'avifauna	-			1		1		0,5					0,75			0,5			-3,75	Impatto negativo alto		Necessarie
Impatto paesaggistico	-			1	0,5				0,75		0,25						0,75		-3,25	Impatto negativo medio		Necessarie
Rischio di ritrovamenti di interesse storico o archeologico	-			1	0,5				0,75		0,25					0,5			-3	Impatto negativo medio		Necessarie
Rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere	-		0,5		0,5					1	0,25							1	-3,25	Impatto negativo medio		Necessarie
Interferenze con il sistema infrastrutturale esistente	-			1	0,5					1	0,25						0,75		-3,5	Impatto negativo alto		Necessarie

Tabella 5.1.4 - Riepilogo dei punteggi e dei giudizi di impatto (fase di esercizio).

Descrizione impatto	Segno		Probabilità di accadimento		Persistenza temporale		Magnitudo				Distanza di propagazione				Sensibilità del bersaglio				Punteggio	Giudizio		Misure mitigazione
	N (-)	PS (+)	EV (0,5)	C (1)	R (0,5)	I (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)		Testuale	Cromatico	
Produzione e diffusione di polveri da attività di manutenzione	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25				-2,25	Impatto negativo basso		Non necessarie
Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti da attività di manutenzione	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25				-2,25	Impatto negativo basso		Non necessarie
Inquinamento luminoso	-			1		1	0,25					0,5				0,5			-3,25	Impatto negativo medio		Necessarie
Propagazione di emissioni acustiche da attività di manutenzione	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25				-2,25	Impatto negativo basso		Non necessarie
Modifiche definitive dei livelli di falda	-			1		1		0,5				0,5				0,5			-3,5	Impatto negativo alto		Necessarie
Immissione di reflui inquinanti	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25				-2,25	Impatto negativo basso		Comunque previste
Modifica del trasporto solido nel corso d'acqua	-			1		1		0,5					0,75				0,75		-4	Impatto negativo alto		Necessarie
Impatti sulla qualità morfologica fluviale nel tratto di corso d'acqua interessato dall'opera	-			1		1	0,25							1			0,75		-4	Impatto negativo alto		Necessarie
Impatti sulla qualità e sulla funzionalità dell'ecosistema fluviale	-			1		1		0,5					0,75				0,75		-4	Impatto negativo alto		Necessarie
Impatto paesaggistico	-			1		1			0,75			0,5					0,75		-4	Impatto negativo alto		Necessarie
Riduzione del rischio idraulico per le aree a valle dell'opera		+		1		1				1				1				1	5	Impatto positivo elevato		-
Danni economici evitati		+	0,5			1				1				1				1	4,5	Impatto positivo elevato		-
Perdita di suolo agricolo	-			1		1			0,75		0,25				0,25				-3,25	Impatto negativo medio		Necessarie

5.3 MISURE DI MITIGAZIONE

5.3.1 Fase di cantiere

5.3.1.1. *Misure di mitigazione per la produzione e diffusione di polveri in cantiere e lungo la viabilità di servizio*

A tutela della salute dei lavoratori operanti nel cantiere saranno osservate le seguenti prescrizioni:

- le principali attività lavorative dovranno essere condotte all'interno dei mezzi d'opera;
- i mezzi d'opera dovranno essere opportunamente cabinati e climatizzati;
- gli sportelli dei mezzi d'opera dovranno rimanere chiusi;
- dovrà essere osservato l'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) per i lavoratori impiegati nelle mansioni che comportano la produzione di polveri.

Inoltre, per limitare la diffusione delle polveri più grossolane verso le aree limitrofe al cantiere, durante le giornate ventose dovrà essere garantita la sospensione delle lavorazioni più prossime alle abitazioni. A tale proposito, con riferimento ai ricettori individuati in Figura 5.3.1, sono riscontrabili le seguenti potenziali situazioni di criticità:

- 1) Ricettore AR1: Fase esecutiva 3 (Realizzazione della bonifica delle ghiaie dell'argine Ovest), Fase esecutiva 10 (Completamento dell'argine Ovest);
- 2) Ricettori AR2, AR3, AR4, AR5, AR6: Fase esecutiva 7 (Proseguo degli scavi e formazione delle arginature lato Est)¹³.

¹³ Per quanto riguarda questi ricettori si osserva comunque che, una volta ultimata la Fase 7, la presenza delle arginature introdurrà un significativo elemento di protezione per le abitazioni esistenti sul lato Est dell'opera.

LEGENDA

 Confine esterno del cantiere

AR-1



Ricettori potenzialmente esposti alla diffusione di polveri



Figura 5.3.1 - Ricettori abitati potenzialmente esposti alla propagazione di polveri prodotte dalle attività di cantiere.

Pertanto durante le giornate ventose i lavori di scavo e movimentazione effettuati nelle fasi esecutive suddette dovranno essere interrotti e potranno essere ripresi solamente con il successivo miglioramento delle condizioni meteo - climatiche.

Allo scopo di controllare la ventosità in cantiere dovrà essere posizionato un anemometro, dotato di un sistema di segnalazione visiva (vedi esempio riportato in Figura 5.3.2), che avviserà gli operatori della necessità di interrompere i lavori.

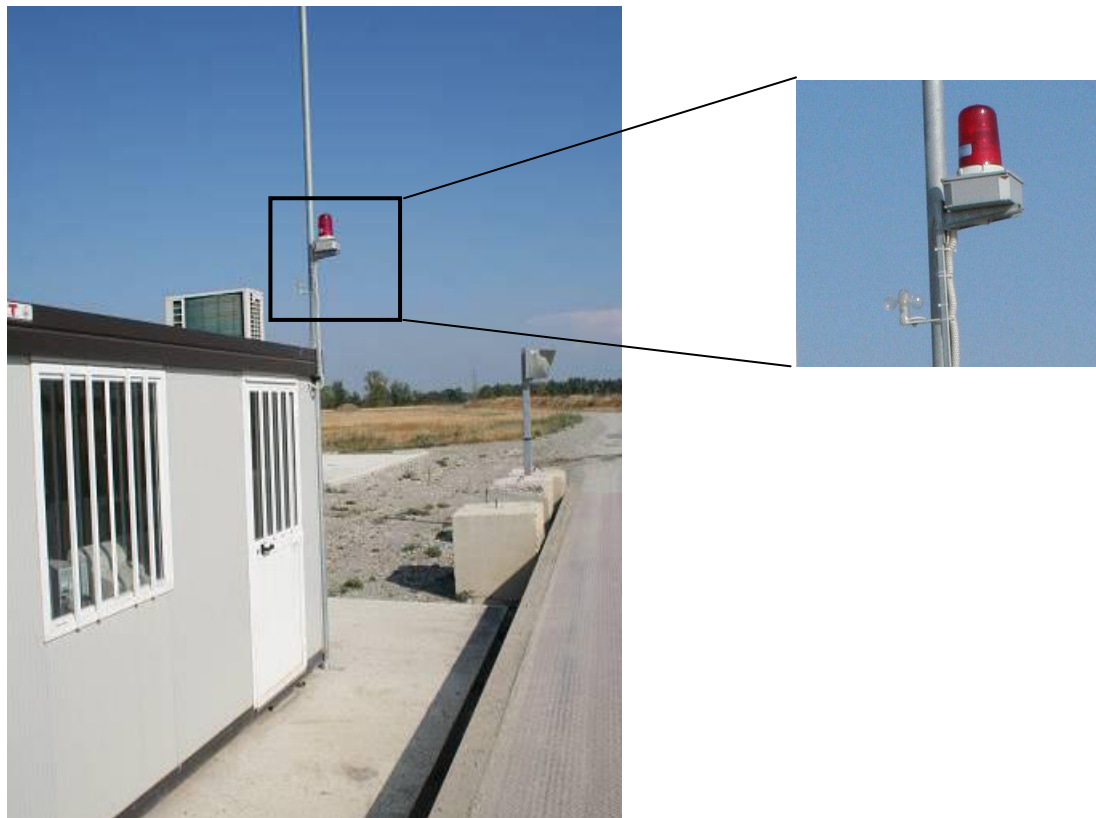


Figura 5.3.2 – Esempio di anemometro installato in un cantiere operativo, dotato di sistema di allarme visivo.

Per quanto riguarda le polveri prodotte in cantiere durante le attività di scavo e formazione degli argini, occorre sottolineare che parte delle terre e ghiaie che saranno movimentate si trovano in falda e si presentano quindi come materiali bagnati; per tale motivo il fasaggio delle attività di cantiere prevede di effettuare un pre-scavo dell'alveo (1÷3 m) finalizzato al drenaggio ed al lieve abbassamento della falda, per consentire di operare in condizioni asciutte.

La logica operativa è quella di raggiungere le condizioni piezometriche finali da valle verso monte per procedere via via allo scavo di materiale non immerso in falda, che nella stima degli impatti è stato considerato cautelativamente "asciutto" anche se in realtà manterrà una certa percentuale di umidità residua. Questa

condizione di umidità residua rappresenta una prima mitigazione naturale dell'impatto riconducibile alla produzione di polveri.

Ciò premesso, durante i periodi siccitosi dovrà essere previsto il trattamento dei materiali stesi per la realizzazione degli argini mediante bagnatura controllata con acqua (*wet suppression*), consigliata anche nel BREF EIPPCB 2006 "*Emission from storage*" (*Reference Document on Best Available Techniques*).

La bagnatura sarà effettuata mediante l'impiego di un carro botte e dovrà essere eseguita in modo costante ed uniforme, utilizzando acqua non additivata con flocculanti. Come evidenziato in fase di analisi degli impatti, la costante bagnatura dei materiali garantisce un sensibile abbattimento delle polveri prodotte, con rese che superano il 90% (come evidenziato nella Tabella seguente).

Tabella 5.3.1 - Fattori di emissione F in funzione della velocità del vento e della bagnatura dei materiali.

Condizione a) U=1,8 m/s (velocità media del vento)	Fattore di emissione F (PTS)	Fattore di emissione F (PM 10)
	0,0168 kg/t (Normale)	0,0079 kg/t (Normale)
	2,700E-04 kg/t (Post innaffiatura)	1,300E-04 kg/t (Post innaffiatura)

La bagnatura controllata rappresenta un'efficace misura di mitigazione anche per le polveri prodotte dalle attività di demolizione. Per tale motivo i fabbricati esistenti in loc. Casanova Varrone, così come le aree di ricaduta al suolo dei materiali demoliti, dovranno essere preventivamente umidificati prima di procedere alle operazioni; l'abbattimento delle polveri potrà conseguire anche dall'umidificazione delle macerie in modo da favorire l'aggregazione delle polveri ed evitare problemi durante il successivo trasporto. Si dovranno inoltre adottare processi di movimentazione/caricamento delle macerie con scarse altezze di getto, utilizzando mezzi di trasporto telonati.

Nella porzione di cantiere più prossima alle abitazioni esistenti (in particolare per i già menzionati ricettori AR1÷AR6) dovrà essere prevista l'adozione di barriere antipolvere mobili (vedi Figura seguente), da mettere in opera nelle fasi dell'attività antecedenti al completamento delle arginature (che, una volta realizzate, costituiranno un efficace barriera nei confronti della propagazione delle polveri prodotte dal cantiere).

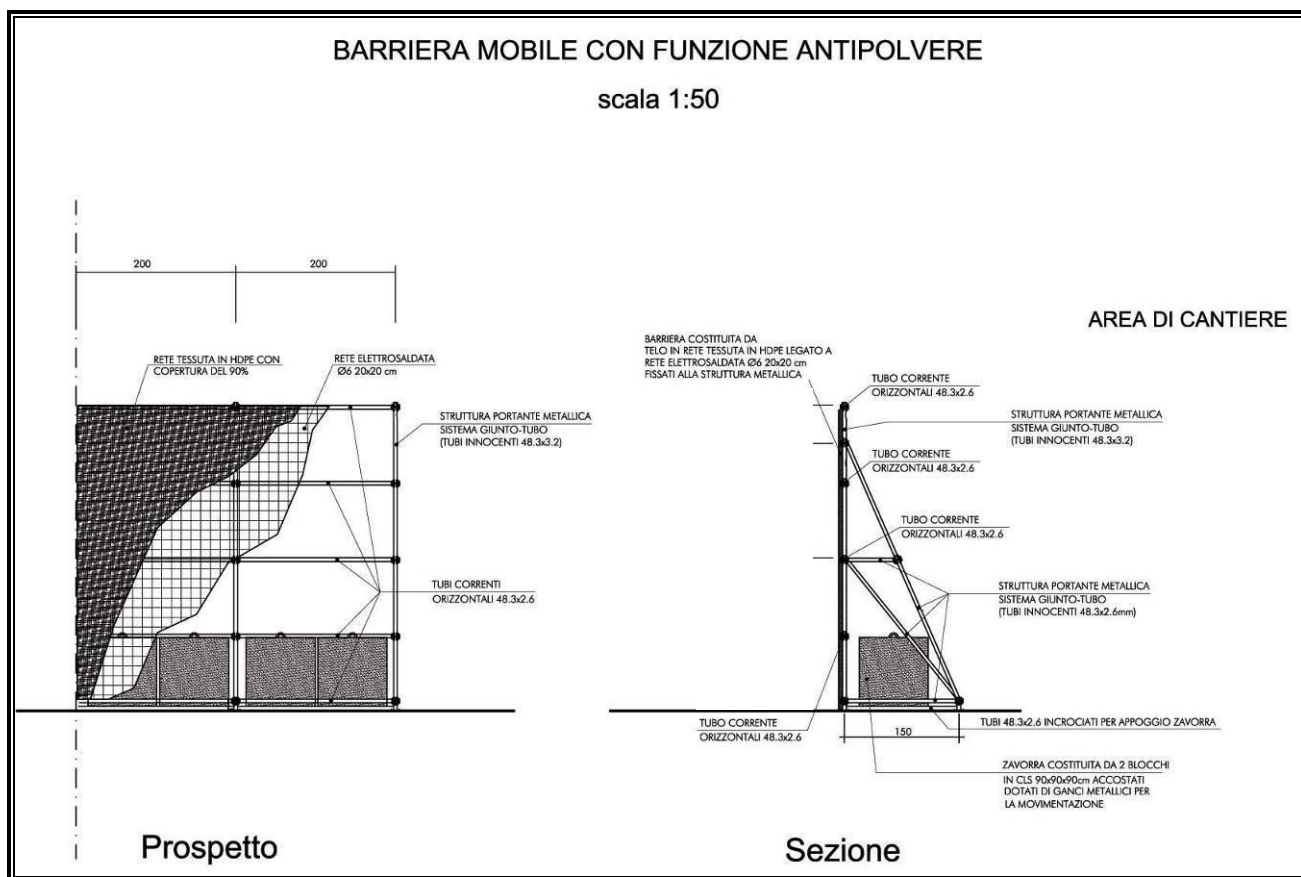


Figura 5.3.3 - Schema tipologico barriere mobili con funzione antipolvere.

Per quanto riguarda la produzione di polveri lungo la viabilità bianca di servizio al cantiere si evidenzia la necessità di adottare i seguenti accorgimenti:

- a) umidificazione periodica nei tratti delle piste bianche di cantiere prossimi a ricettori abitati; l'entità dei trattamenti di bagnatura da applicare (litri acqua/m² di superficie da trattare ed intervallo di tempo in ore intercorrente tra due applicazioni successive) è descritta nella tabella seguente; le modalità di esecuzione dei trattamenti di bagnatura potranno essere definite dall'impresa esecutrice dei lavori nel rispetto delle combinazioni proposte, e comunque in modo da garantire un'efficienza di abbattimento pari ad almeno il 75%;
- b) asfaltatura del tratto finale delle piste di servizio (almeno 30 m) prima dell'immissione sulla viabilità pubblica; l'asfalto sarà asportato al termine del cantiere a seguito della dismissione finale delle piste;
- c) moderazione della velocità dei mezzi d'opera nelle aree interne al cantiere (max. 15 km/h);
- d) moderazione della velocità dei mezzi di trasporto dei materiali lungo la viabilità bianca di servizio (max 30 km/h); a tale scopo lungo le piste saranno realizzate delle cunette per limitare la velocità dei veicoli in transito;
- e) utilizzo di mezzi dotati di cassoni telonati per limitare ulteriormente il sollevamento e la dispersione di polveri e frazioni fini.

Tabella 5.3.2 - Intervallo di tempo (in ore) tra due applicazioni successive, in funzione della quantità media del trattamento applicato (l/m^2) e dell'efficienza di abbattimento (%).

Quantità media del trattamento applicato I (l/m^2)	Efficienza di abbattimento				
	50%	60%	75%	80%	90%
0.1	2	1	1	1	1
0.2	3	3	2	1	1
0.3	5	4	2	2	1
0.4	7	5	3	3	1
0.5	8	7	4	3	2
1	17	13	8	7	3
2	33	27	17	14	7

5.3.1.2. *Misure di mitigazione per la produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti in cantiere e lungo la viabilità di servizio*

In via generale per i mezzi e le apparecchiature utilizzate durante tutta la fase di cantiere dovranno essere seguite le seguenti indicazioni:

- impiegare, ove possibile, apparecchi di lavoro a basse emissioni (quando possibile, con motore elettrico);
- equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine ed apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni della casa produttrice;
- ridurre i tempi di apertura dei serbatoi durante i rifornimenti di carburante in modo da limitare le emissioni di vapori;
- pianificare e tenere nota delle manutenzioni dei macchinari che producono emissioni in atmosfera o che sono utilizzati per abbattere il carico inquinante immesso in atmosfera dalle apparecchiature utilizzate nel processo produttivo;
- in caso di impiego di motori a diesel utilizzare, ove tale soluzione sia tecnicamente ed economicamente perseguibile, macchine ed apparecchi muniti di sistemi di filtri antiparticolato (FAP);

- utilizzo di macchine alimentate con carburanti a basso tenore di zolfo (l'impiego di questi carburanti, c.d. "Low Sulfur" e "Ultra-Low Diesel Fuels", può garantire un abbattimento di $PM_{2,5}$ nell'ordine di diversi punti percentuali fino ad un massimo del 30%, quando utilizzato in camion e grandi macchine operatrici¹⁴);
- pianificare la movimentazione dei materiali mediante l'uso di mezzi di trasporto con capacità di carico differenziata in modo da ottimizzare i carichi;
- per il trasporto delle ghiaie in esubero ed il conferimento in cantiere dei materiali da costruzione (in particolare calcestruzzo e acciaio da armatura) l'Impresa esecutrice dei lavori dovrà privilegiare l'impiego di automezzi omologati almeno secondo la direttiva Euro IV.

In caso di malfunzionamento di mezzi e dispositivi tali da determinare evidenti problemi di produzione anomala delle emissioni inquinanti bisognerà intervenire tempestivamente predisponendo la manutenzione straordinaria della macchina o, qualora essa non dovesse essere sufficiente nel breve periodo, provvedere alla sostituzione della stessa.

5.3.1.3. Misure di mitigazione per l'inquinamento luminoso

I sistemi di illuminazione di cantiere dovranno garantire il contenimento dell'inquinamento luminoso con particolare attenzione alle seguenti disposizioni normative:

- Legge Regionale n.19 del 29 settembre 2003 promulgata dalla Regione Emilia Romagna in ordine alle Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico;
- Deliberazione della Giunta Regionale del 18/11/2013 n.1688 afferente alla nuova direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n.19 del 29 settembre 2003 recante "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

Nello specifico si dovranno adottare corpi illuminanti con la lampada incassata, abbinata al montaggio orizzontale dell'armatura, in modo da schermare l'emissione di luce oltre il piano orizzontale ("full-cut off"); a titolo di esempio in Figura 5.3.4 è riportato un lampione con vetro prismatico di protezione, piuttosto inquinante (in alcuni casi si disperde oltre il 30% della luce prodotta) a confronto con un lampione di moderna concezione. Nel caso di utilizzo di faretti si dovrà optare preferenzialmente per la tipologia "proiettori asimmetrici", come rappresentato in Figura 5.3.5. Infine, occorrerà evitare di indirizzare i fasci di luce verso l'alveo fluviale, allo scopo di limitare il disturbo alla fauna selvatica.

¹⁴ Diesel Particulate Emission Reduction Strategy, Washington State Department of Ecology Air Quality Program.

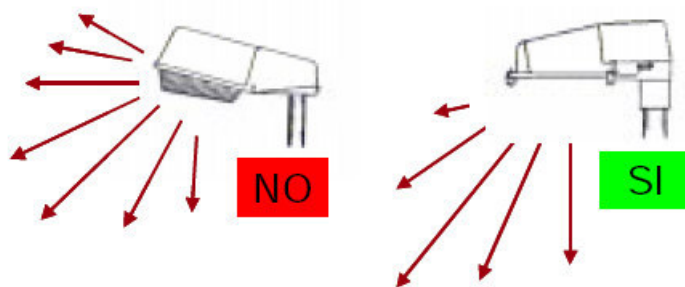


Figura 5.3.4 - A sinistra lampione inquinante, a destra un più moderno “full cut-off on” in cui non viene emessa luce sopra il piano orizzontale passante per il centro della lampada.

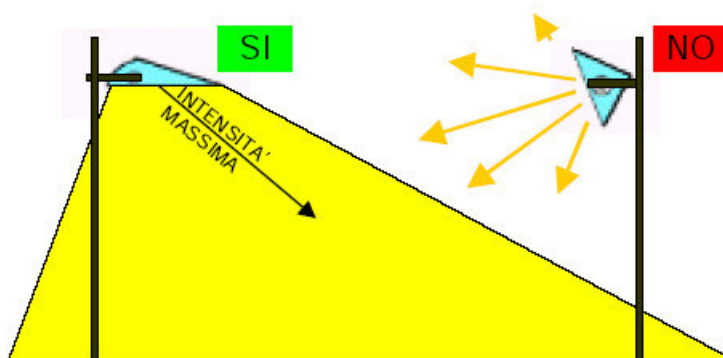


Figura 5.3.5 - A sinistra un proiettore asimmetrico illumina una vasta area senza alcuna dispersione luminosa. Il classico proiettore simmetrico, a destra, oltre alla notevole luce dispersa produce pericolosi abbagliamenti.

5.3.1.4. Misure di mitigazione per la propagazione di emissioni acustiche all'interno dell'area di cantiere

Ai sensi del Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008 s.m.i., art. 190, il Datore di lavoro dovrà effettuare una Valutazione del Rischio derivante dall'esposizione degli operatori al rumore in ambiente di lavoro.

La Valutazione dovrà essere effettuata con cadenza almeno quadriennale da parte di personale qualificato, anche considerando la presenza di eventuali interazioni ed effetti sinergici che possono incrementare il rischio, quali ad es. l'esposizione a vibrazioni, la presenza nel cantiere di rumori impulsivi, l'effetto e la percezione dei segnali acustici di sicurezza installati sulle macchine operatrici, l'eventuale esposizione a sostanze ototossiche.

Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, si ricorda a titolo indicativo che tra le sostanze ototossiche sono incluse diverse tipologie di diluenti, i combustibili, l'acquaragia, ecc., il cui eventuale utilizzo in cantiere dovrà essere valutato da parte del Datore di lavoro (rif. bibliografici: Morata, T.C., *Chemical exposure as a risk factor for hearing*

loss. JOEM 2003; 45 (7): 676-682; Gobba, F., *Occupational exposure to chemicals and sensory organs: a neglected research field*. *Neurotoxicology* 2003; 24: 675-691; sito WEB www.cdc.gov/niosh).

La Valutazione del Rischio e l'adozione di tutte le misure tecniche e gestionali finalizzate alla riduzione al minimo del rischio stesso dovranno essere effettuate in ogni caso, anche qualora i parametri siano inferiori al valore di azione stabilito dalla normativa vigente. A tale proposito si ricorda che i parametri acustici di riferimento da prendere in considerazione nella Valutazione del Rischio sono il Livello di esposizione giornaliera (LEX,8h, dBA), definito come il livello equivalente di pressione sonora a cui è esposto il lavoratore riferito ad un'esposizione normalizzata di 8 ore, ed il Livello di picco (L_{peak} , dBC), che fornisce un'indicazione dell'esposizione del lavoratore a singoli eventi acustici particolarmente intensi, potenzialmente dannosi per l'udito.

In caso di superamento del valore inferiore di azione stabilito dalla normativa ($LEX,8h > 80$ dBA e/o $L_{peak} > 135$ dBC) sarà obbligatoria la misurazione dei parametri acustici con metodi e apparecchiature adeguate, l'informazione e la formazione dei lavoratori sui temi inerenti, i controlli sanitari (da effettuarsi solo su esplicita richiesta del lavoratore e/o del medico competente), la fornitura dei Dispositivi di Protezione Individuale uditivi (DPI-u).

In caso di superamento del valore superiore di azione ($LEX,8h > 85$ dBA e/o $L_{peak} > 137$ dBC) sarà necessaria la misurazione, l'informazione e la formazione dei lavoratori sui temi inerenti, i controlli sanitari obbligatori, l'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale uditivi (DPI-u), la segnalazione, la perimetrazione e la limitazione all'accesso delle aree in cui il valore limite viene superato, nonché l'adozione di uno specifico programma di bonifica finalizzato a contenere il rischio derivante dall'esposizione al rumore.

In caso di superamento del valore limite di esposizione ($LEX,8h > 87$ dBA e/o $L_{peak} > 140$ dBC, tenuto conto dell'effetto dei DPI-u), vi sarà l'obbligo di adottare misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto del limite ed evitare che il superamento si ripeta.

Nel caso in cui gli esiti della Valutazione del rischio lo richiedano, gli addetti ai lavori impiegati nel cantiere dovranno essere tutelati con l'adozione di Dispositivi di Protezione Individuale uditivi (DPI-u) adeguati. I criteri di scelta dei DPI-u possono essere diversi:

- metodo OBM, per il quale è necessario conoscere il livello equivalente di pressione acustica del rumore per banda d'ottava, $L_{oct,eq}$;
- metodo HML, per il quale è necessario conoscere il L_{Aeq} ed il L_{Ceq} o, in alternativa, non pesato ($L_{Lin, eq}$);
- metodo SNR, per il quale è necessario conoscere il L_{Ceq} o, in alternativa, non pesato ($L_{Lin, eq}$);

Questi metodi consentono di effettuare una valutazione di efficienza dei DPI-u, ovvero una valutazione di quanto (a livello teorico) i DPI-u possono proteggere il lavoratore.

In termini operativi si ritiene che la valutazione di efficienza dei DPI-u, da attuarsi già nel momento in cui sia riscontrato il superamento dei valori inferiori d'azione ed il conseguente obbligo di mettere a disposizione i DPI-u, possa essere effettuata con queste attenzioni:

- 1) utilizzare il metodo SNR ($L_{\text{Ceq}} - \text{SNR}$), fissando il valore massimo di L'_{Aeq} (livello sonoro attenuato dall'impiego dei DPI-u) in 80 dBA e il valore minimo in 65 dBA; il range ottimale è compreso tra 70 e 75 dBA (vedi tabella 6.1.1);
- 2) se il livello attenuato è oltre gli 80 o sotto i 65 dBA gli otoprotettori vanno sostituiti con altri più adeguati.

Tabella 5.3.3 - DPI uditivi. La protezione corretta (EN 458/93).

Livello attenuato all'orecchio L'_{Aeq} (dBA)	Stima della protezione
$L'_{\text{Aeq}} > 80$	Insufficiente
$75 < L'_{\text{Aeq}} \leq 80$	Accettabile
$70 < L'_{\text{Aeq}} \leq 75$	Buona
$65 < L'_{\text{Aeq}} \leq 70$	Accettabile
$L'_{\text{Aeq}} \leq 65$	Troppo alta (iperprotezione)

Si ritiene inoltre necessario che venga effettuata una valutazione di efficacia (ovvero della reale capacità di protezione dei DPI-u), verificando sulla relazione sanitaria che non si siano determinati peggioramenti nel tempo della funzionalità uditiva dei lavoratori e, nel caso, affrontando il problema con il medico competente verificando che esista un sistema di informazione e controllo sul corretto uso e manutenzione dei DPI-u.

In relazione alla modalità di redazione della Valutazione del Rischio, per una corretta individuazione delle misure tecniche e gestionali più appropriate finalizzate a minimizzare l'esposizione al rumore e all'individuazione dei DPI-u adeguati sarà consultato il Manuale di buona pratica "Metodologie e interventi tecnici per la riduzione del rumore negli ambienti di lavoro", redatto a cura dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), dell'Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro e della Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province autonome. Rimandando alla Valutazione del Rischio le analisi e le considerazioni richieste dalla normativa, in questa sede è sufficiente indicare in via preliminare alcuni principi (alcuni dei quali sono espressamente richiamati nella normativa vigente) ed accorgimenti tecnico/gestionali che possono essere efficaci per limitare gli effetti dell'esposizione dei lavoratori al rumore in ambiente di lavoro:

- il Datore di lavoro deve scegliere, al momento dell'acquisto, l'attrezzatura che nelle normali condizioni di funzionamento produce il più basso livello di rumore, considerando che la scelta è agevolata dalla consultazione di apposite targhette ("label acustiche"); a tale proposito si ricorda che fino a tutto il 2002 le macchine di movimento terra potevano essere dotate di targhette indicanti il L_{pA} (esposizione dell'utilizzatore della macchina o del conduttore del mezzo espressa in termini di L_{Aeq}) o il L_{WA} (livello di potenza sonora emesso dalla macchina); attualmente questa situazione è stata superata, in quanto nei mezzi nuovi la label acustica deve indicare il solo livello di potenza sonora prodotto dalla macchina impiegata in cantiere; ciò premesso si sottolinea che la scelta della macchina meno rumorosa va effettuata per confronto, nelle stesse

condizioni operative, in primo luogo sulla base del L_{WA} ; se questo non è indicato, la valutazione sarà fatta sull' L_{pA} ; è comunque sempre importante confrontare gli L_{pA} in posizione operatore, in quanto si può verificare che macchine a maggior potenza acustica adottino soluzioni migliori a tutela del posto di lavoro che vanno premiate;

- obbligo di verificare per ogni attrezzatura la marcatura CE e la dichiarazione di conformità che l'accompagna;
- per le macchine operatrici, prevedere l'impiego di mezzi d'opera cabinati e climatizzati e tenere chiusi gli sportelli;
- verificare periodicamente l'adeguato fissaggio di elementi di carrozzeria, carter, ecc., in modo che non emettano vibrazioni;
- evitare i rumori inutili che possono aggiungersi a quelli dell'attrezzo di lavoro che non sono di fatto riducibili;
- vietare la sosta di operai non addetti a lavorazioni rumorose nelle zone interessate dal rumore;
- segnalare a chi di dovere l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori.

Per quanto riguarda i DPI-u, compatibilmente con il livello di approfondimento proprio di uno Studio di impatto, si ritiene che i sistemi utilizzabili nel cantiere debbano essere poco ingombranti, pratici, non debbano costituire ostacolo di sorta al normale espletamento delle mansioni lavorative ed abbiano un assorbimento selettivo (i migliori sono quelli che proteggono l'orecchio dalle alte frequenze, lasciando inalterate quelle del parlato).

Nel caso specifico, ferma restando la necessità di effettuare una valutazione di efficienza e di efficacia dei DPI-u nell'ambito della Valutazione del Rischio, da attuarsi secondo le indicazioni fornite precedentemente, è consigliabile l'uso delle seguenti categorie di dispositivi di protezione individuale:

- gli inserti: protettori acustici che sono introdotti nel meato acustico esterno, in modo da interrompere le onde sonore a livello della membrana timpanica; possono essere costituiti di gomma, di lana di vetro, di cotone misto a cera; sono in grado di ridurre il livello sonoro di 10 - 30 dB;
- le cuffie: sono costituite da due orecchianti rigidi di plastica che si adattano ai padiglioni auricolari, collegati da un archetto elastico e rivestiti di poliuretano espanso; sono degli ottimi protettori acustici ed attenuano il rumore da 25 a 40 dB, per cui trovano impiego in tutti gli ambienti particolarmente rumorosi.

5.3.1.5. Misure di mitigazione per la propagazione di emissioni acustiche all'esterno dell'area di cantiere

Per l'analisi e la descrizione dettagliata degli impatti da rumore e vibrazioni attesi in fase di cantiere e di esercizio si rimanda alla consultazione dell'elaborato BAG2_14REV_R_RE_01_A "Documento previsionale di impatto acustico e da vibrazioni".

Per quanto riguarda l'impatto acustico determinato dal traffico indotto i limiti normativi sono sempre rispettati nel caso in cui il traffico sia ripartito su tutti e 3 i percorsi individuati. La stessa situazione è verificata anche nel caso in cui sia utilizzato unicamente il percorso 2 (pista in alveo in direzione Nord), con l'eccezione del ricettore R6 (abitazione esistente in corrispondenza del punto di immissione della pista sulla S.P. 56), per il quale è riscontrato un possibile limitato superamento dei limiti fissati per la Classe di zonizzazione acustica di appartenenza (60,1 dBA vs. valore limite di 60 dBA). Pertanto, la soluzione viabilistica preferibile è quella che prevede di ripartire il traffico su tutti e 3 i percorsi individuati; nel caso in cui, per esigenze operative del cantiere, il traffico dovesse in alcuni periodi concentrarsi unicamente lungo il percorso 2 sarebbe necessario monitorare il rumore presso il ricettore R6, e nel caso in cui i livelli previsionali fossero maggiori di quelli calcolati dovranno essere adottati sistemi attivi o passivi di contenimento del rumore, da valutare in fase di progettazione esecutiva.

Per quanto riguarda invece gli impatti a carico dei ricettori esposti alla duplice azione delle emissioni acustiche da cantiere e da traffico indotto (R12, R14, R15, R29), occorre sottolineare che in questa fase di progettazione alcune informazioni necessarie per le analisi previsionali sono state definite solo in via preliminare. In particolare il numero e la tipologia dei mezzi d'opera coinvolti ed il cronoprogramma dei lavori, che costituiscono gli elementi principali per la valutazione degli impatti, non sono ancora stati definiti nel dettaglio. Questo comporta un'inevitabile incertezza nelle analisi previsionali, che assumono pertanto un ruolo di valutazione preliminare.

Al Documento previsionale d'impatto acustico redatto per il presente Progetto definitivo dovrà quindi fare seguito un successivo approfondimento da redigere in sede di progettazione esecutiva, in cui dovranno essere documentati:

- il cronoprogramma di dettaglio dei lavori;
- le schede tecniche dei mezzi coinvolti nelle lavorazioni con le relative caratteristiche di rumorosità.

In sede di progettazione esecutiva saranno quindi individuate le soluzioni mitigative ritenute idonee, anche in relazione all'effettiva tipologia di mezzi impiegati, nella consapevolezza che l'innovazione tecnologica degli ultimi anni ha migliorato le prestazioni acustiche dei mezzi d'opera.

Premesso che l'impatto acustico è condizionato dagli aspetti sopra richiamati che saranno definiti nella successiva fase progettuale, è tuttavia fin da ora evidente la necessità di prevedere l'adozione dei seguenti accorgimenti:

- all'interno dei cantieri le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia d'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana;
- all'interno degli stessi dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno;
- le attività dei cantieri devono essere eseguite nei giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00;

- nelle situazioni di elevato impatto acustico, oltre i limiti previsti dalla legislazione vigente, la ditta appaltatrice dei lavori si deve impegnare a comunicare preventivamente ai residenti, le fasce orarie e i periodi nei quali si eseguiranno attività molto rumorose;
- la comunicazione deve essere inviata con congruo anticipo e deve essere contestualizzata con l'andamento reale delle lavorazioni;
- nelle fasi maggiormente critiche di lavoro dovranno essere adottati sistemi (barriere mobili) di schermatura del ricettore esposto o delle macchine generatrici della sorgente di rumore.

5.3.1.6. **Misure di mitigazione per la propagazione di vibrazioni all'interno dell'area di cantiere**

Il D. Lgs. 81 del 9 Aprile 2008 ss.mm.ii. prescrive le misure per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori che sono esposti o possono essere esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche, partendo dalla definizione di valori limite di esposizione e valori di azione (vedi Tabella seguente).

Tabella 5.3.4 - Valori limite giornalieri di esposizione e valori d'azione.

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio	
Livello d'azione giornaliero di esposizione $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$	Valore limite giornaliero di esposizione $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$
Vibrazioni trasmesse al corpo intero (condizioni più facilmente riscontrabile in un cantiere di cava)	
Livello d'azione giornaliero di esposizione $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$	Valore limite giornaliero di esposizione $A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$

Ai sensi dell'art. 4 del Decreto summenzionato il datore di lavoro valuta e, nel caso non siano disponibili informazioni relative ai livelli di vibrazione presso banche dati dell'ISPESL, delle Regioni, del CNR o direttamente presso i produttori o fornitori, misura i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti.

In osservanza alle disposizioni di legge il datore di lavoro deve eliminare i rischi alla fonte o ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Il datore di lavoro aggiorna la valutazione dei rischi periodicamente e in ogni caso senza ritardo se vi sono stati significativi mutamenti ai fini della sicurezza e salute dei lavoratori che potrebbero averla resa superata, oppure quando i risultati della sorveglianza sanitaria ne richiedano la necessità. La valutazione dell'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al sistema mano - braccio e al corpo intero è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'Allegato XXXV, parte A e parte B del summenzionato Decreto. Nella valutazione si dovrà tener conto in particolare dei seguenti elementi (art. 202):

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- dei valori limite di esposizione e i valori d'azione specificati nella precedente tabella;

- c) degli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio;
- a) degli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- b) delle informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- c) dell'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- d) del prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative, in locali di cui è responsabile;
- e) delle condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature;
- f) delle informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema corpo intero (quello maggiormente impattato se si considera la tipologia di lavorazioni previste in un cantiere di cava) si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera, normalizzato ad 8 ore di lavoro $A(8)$ (m/s^2), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali ($1.4 \times a_{wx}$; $1.4 \times a_{wy}$; $1.4 \times a_{wz}$), in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349 -1:2001. In base alle risultanze delle valutazioni svolte è possibile individuare 3 casi distinti, che richiedono l'adozione di adeguate misure di limitazione del rischio.

Caso 1 – Livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche inferiore ai valori di azione

Il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche sul luogo di lavoro ricevano informazioni ed una formazione adeguata.

L'informazione dei lavoratori deve riguardare, così come espresso dall'articolo 184:

- a) le misure adottate volte a eliminare o a ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche;
- b) la comunicazione dei valori limite e valori d'azione;
- c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche dei livelli di esposizione ai singoli agenti fisici e sui potenziali rischi associati derivanti dall'esposizione a questi ultimi e dalle attrezzature di lavoro utilizzate.

La formazione dei lavoratori deve riguardare le corrette procedure di lavoro per la prevenzione del rischio ed in particolare:

- a) corrette modalità di prensione e di impugnatura degli utensili o metodi corretti di guida (postura, regolazione del sedile, ecc.);

- b) impiego di guanti durante le operazioni che espongono a vibrazioni;
- c) adozione di procedure di lavoro idonee al riscaldamento delle mani prima e durante i turni di lavoro e nelle pause;
- d) prevenzione del mal di schiena (es. stretching);
- e) ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna vertebrale (es. movimentazione manuale di carichi pesanti, movimenti ripetitivi degli arti superiori);
- f) sull'utilità e sul modo di individuare e di segnalare sintomi di lesioni;
- g) sulle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria;
- h) sulle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Caso 2 – Livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche superiore ai valori di azione ma inferiore al valore limite

Nel caso in cui siano superati i valori d'azione il datore di lavoro elabora e applica un programma di misure tecniche od organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi che ne conseguono.

I contenuti del programma sono riassumibili come segue (art. 203):

- a) adozione di altri metodi di lavoro che richiedono una minore esposizione a vibrazioni meccaniche;
- b) la scelta di attrezzature di lavoro adeguate concepite nel rispetto dei principi ergonomici e che producono, tenuto conto del lavoro da svolgere, il minor livello possibile di vibrazioni;
- c) la fornitura di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate dalle vibrazioni, quali sedili che attenuano efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero e maniglie o guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio;
- d) adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi impiegati sul luogo di lavoro;
- e) adeguata informazione e formazione dei lavoratori sull'uso corretto e sicuro delle attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche;
- f) la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- g) l'organizzazione di orari di lavoro appropriati, con adeguati periodi di riposo;
- h) la fornitura, ai lavoratori esposti, di indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

Tra le misure pratiche per la tutela e riduzione del rischio, ed in particolar modo per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (tipologia di impatto riconducibile alle condizioni di lavoro riscontrabili nel cantiere di cava) è possibile prevedere:

- 1) scelta di attrezzi ergonomici (confronto con Banche Dati ISPSEL e/o valori forniti dai costruttori);
- 2) utilizzo di macchine che consentono un basso livello di esposizione alle vibrazioni (es. impiego di supporti antivibranti, aggiunta o sostituzione degli ammortizzatori);
- 3) uso di sedili antivibranti (ad elevata attenuazione), passivi (meccanici, idraulici, pneumatici) o attivi (AVC);
- 4) sostituzione dei sedili rigidi con sedili ammortizzati idonei (a tale proposito occorre sottolineare che i sedili possono anche non essere adeguati allo scopo di ridurre le vibrazioni trasmesse al conducente, in quanto nell'intervallo 1-20 Hz possono, per effetto di risonanze, amplificare le vibrazioni anche di un fattore 2-3; si ricordi che nella regione 2 Hz – 4 Hz il corpo umano è molto sensibile agli effetti negativi delle vibrazioni);
- 5) organizzazione del lavoro con limitazione del tempo di esposizione e introduzione di pause di riposo “attivo” (stretching);
- 6) organizzazione del lavoro evitando di associare alla guida di mezzi vibranti la movimentazione di carichi manuali o quantomeno riducendo i carichi al massimo e/o fornendo ausiliatori meccanici;
- 7) organizzazione del lavoro garantendo un microclima e una vestizione idonea per evitare stress termici;
- 8) manutenzione regolare e periodica dei veicoli (sospensioni, sedili, cabina di guida);
- 9) idoneo livellamento dei percorsi di transito e di lavoro nel cantiere;
- 10) adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a periodi di riposo;
- 11) adozione di procedure per la limitazione dei tempi di esposizione soprattutto nei climi freddi.

E' inoltre prevista la sorveglianza sanitaria nei lavoratori esposti, con:

- a) informazione e formazione dei lavoratori sui potenziali rischi derivati dalle vibrazioni meccaniche;
- b) valutazione dello stato di salute generale dei lavoratori;
- c) individuazione precoce dei sintomi e dei segni clinici correlati all'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Caso 3 – Livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche superiore al valore limite

Se, pur avendo adottato le misure indicate precedentemente, il valore limite di esposizione è superato, il datore di lavoro:

- a) prende misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore;
- b) individua le cause del superamento e adotta di conseguenza le misure di protezione e prevenzione per evitare un nuovo superamento.

Dal punto di vista medico, all'atto della assunzione, sarebbe opportuno non adibire a mansioni che esponano al rischio di vibrazioni individui con patologie reumatiche, neurolabili, individui con familiarità per patologie di tipo vasculitico o che già presentino il fenomeno di Raynaud, i forti fumatori.

Limitare per quanto possibile le attività operative svolte al freddo (impiego di mezzi d'opera cabinati e climatizzati) rappresenta, infine, il più semplice ed intuitivo accorgimento preventivo.

5.3.1.7. Misure di mitigazione per la propagazione di vibrazioni all'esterno dell'area di cantiere

Tenendo in considerazione le incertezze in merito alla conoscenza delle reali caratteristiche strutturali dei fabbricati ed alle modalità di propagazione delle vibrazioni nella fase di cantiere risulta problematico, anche in relazione alle reali caratteristiche dei mezzi d'opera ed all'incertezza delle traiettorie di lavoro, definire in questa fase previsionale delle efficaci misure mitigative per la componente vibrazioni.

Presso i ricettori esposti, individuati in fase di analisi degli impatti, dovranno essere comunque organizzate le seguenti misure di controllo:

- valutazione dell'analisi di consistenza degli edifici da effettuare prima dell'inizio del periodo di cantierizzazione ed in corso d'opera;
- esecuzione, nell'ambito del Piano di monitoraggio ambientale dell'opera, di misure vibrazionali durante la fase di cantiere;
- nelle situazioni di potenziale elevato impatto vibrazionale (in particolare durante la formazione delle arginature sul lato Est), la ditta esecutrice dei lavori si deve impegnare a comunicare preventivamente ai residenti le fasce orarie e i periodi nei quali si eseguiranno attività molto disturbanti;
- la comunicazione dovrà essere inviata con congruo anticipo e deve essere contestualizzata con l'andamento reale delle lavorazioni.
- nel caso in cui in corso d'opera venissero riscontrate condizioni di effettiva criticità, dovrà essere prevista l'adozione di ulteriori misure di controllo e di contenimento delle vibrazioni prodotte dalle attività di escavazione e di realizzazione degli argini.

5.3.1.8. Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali

I rifornimenti dei mezzi d'opera all'interno dell'area di cantiere dovranno essere effettuati o presso un'area fissa appositamente attrezzata (impermeabilizzata) o tramite un carro cisterna equipaggiato con erogatore di carburante a tenuta, che impedisca il rilascio accidentale di sostanze nell'ambiente. In alternativa all'impiego dell'erogatore a tenuta, per l'effettuazione dei rifornimenti potrà essere adottata la seguente procedura:

- prima dell'inizio delle operazioni di rifornimento verificare che entrambi i mezzi (automezzo di carico, mezzo da rifornire) siano in posizione più piana possibile;
- successivamente posizionare, sotto l'imbocco del serbatoio, idoneo sistema di contenimento mobile per eventuali perdite o raccolta del residuo.

I depositi fissi di carburanti e lubrificanti, ovvero di altri prodotti potenzialmente inquinanti, saranno localizzati presso un'area impermeabilizzata appositamente realizzata a servizio del cantiere (si veda a tale proposito quanto specificato nel paragrafo seguente). Al termine della giornata lavorativa i mezzi d'opera dovranno essere ricoverati presso l'area di sosta impermeabilizzata di cui sopra; in alternativa i mezzi lasciati in sosta al termine della giornata lavorativa dovranno essere dotati di appositi sistemi di contenimento rimovibili (panni di contenimento oleoassorbenti applicati alle parti meccaniche che potrebbero determinare perdite o dispersioni di olii o carburanti), che saranno rimossi con la ripresa dell'attività.

Le eventuali operazioni di manutenzione dei mezzi d'opera dovranno essere effettuate solamente nell'apposita area impermeabilizzata oppure in officine specializzate esterne al cantiere, al fine di evitare la dispersione accidentale nell'ambiente di carburanti e olii minerali. Suddette operazioni dovranno essere svolte avendo cura di evitare lo sversamento al suolo di olii, grassi o altre sostanze liquide derivanti dalle operazioni di manutenzione dei macchinari e di raccogliere gli olii usati ed i filtri, garantendone il corretto smaltimento ed il conferimento ai Consorzi autorizzati.

Nel caso in cui, nonostante gli accorgimenti indicati, dovesse comunque verificarsi (a causa di guasti o eventi accidentali durante l'attività lavorativa) uno sversamento imprevisto di sostanze inquinanti quali olii o idrocarburi all'esterno dell'area di cantiere impermeabilizzata dedicata alla sosta ed alla manutenzione dei mezzi, ed in particolare nel caso in cui lo sversamento interessasse direttamente il T. Baganza, l'impresa esecutrice dei lavori dovrà immediatamente adottare soluzioni di pronto intervento, dotandosi dei seguenti dispositivi di protezione ambientale:

- materiali assorbenti per idrocarburi (oleoassorbenti o idrorepellenti);
- polveri e granulati assorbenti;
- barriere galleggianti di contenimento;
- dispositivi per il recupero di olio dalla superficie dell'acqua.

5.3.1.9. Misure di mitigazione per l'immissione di reflui inquinanti

5.3.1.9.1 Reflui civili

Il cantiere dovrà essere dotato di spogliatoi e servizi igienici; i reflui civili che ne deriveranno dovranno essere trattati mediante pozzetto degrassatore, vasca Imhoff ed eventuale filtro batterico anaerobico, correttamente

dimensionati in relazione al numero di utenze e nel rispetto delle disposizioni della DGR 1053/2003. Lo scarico finale dovrà essere autorizzato dall'Autorità competente ai sensi della Parte III, Titolo III, Capo III del D. Lgs. 152/06 s.m.i. e dovrà garantire il rispetto dei limiti fissati dalle norme vigenti in relazione al recapito individuato, nel caso specifico il T. Baganza; nel caso in cui l'Ente competente al rilascio dell'autorizzazione allo scarico dovesse prevederlo, dovranno essere effettuati campionamenti per valutare la qualità delle acque depurate secondo le modalità e le tempistiche eventualmente prescritte. In alternativa, il cantiere potrà essere dotato di servizi igienici di tipo chimico, in numero minimo di 1 ogni 10 persone operanti nel cantiere medesimo.

5.3.1.9.2 Reflui industriali

Il cantiere dovrà essere dotato di un'area impermeabilizzata e cordolata per la sosta e la manutenzione dei mezzi d'opera. Presso la medesima area saranno collocati anche i serbatoi per lo stoccaggio di olii, carburanti ed altre sostanze pericolose, dotati di vasca a tenuta di dimensioni idonee per la raccolta ed il contenimento di eventuali perdite o sversamenti; in merito a questo aspetto nel paragrafo successivo sono riportate indicazioni di maggiore dettaglio.

La piazzola impermeabilizzata dovrà essere corredata da un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia, opportunamente dimensionato in relazione all'estensione dell'area stessa, che dovrà prevedere le seguenti componenti:

- un pozzetto per la separazione delle acque di prima pioggia e lo sfioro di quelle eccedenti;
- una vasca costituita da un comparto di accumulo e dissabbiatura;
- una vasca costituita da un comparto per la separazione di olii e sostanze grasse in genere (dotata di filtro a coalescenza);
- un pozzetto per il recupero olii.

La raccolta delle acque avverrà per mezzo di un'idonea rete costituita da un sistema di condotte che permetterà la definizione univoca del punto di scarico, che dovrà essere provvisto dei necessari pozzetti di ispezione e controllo.

Lo scarico finale dovrà essere autorizzato dall'Autorità competente ai sensi della Parte III, Titolo III, Capo III del D. Lgs. 152/06 s.m.i. e dovrà garantire il rispetto dei limiti fissati dalle norme vigenti in relazione al recapito individuato, nel caso specifico il T. Baganza; nel caso in cui l'Ente competente al rilascio dell'autorizzazione allo scarico dovesse prevederlo, dovranno essere effettuati campionamenti per valutare la qualità delle acque depurate secondo le modalità e le tempistiche eventualmente prescritte.

In caso di malfunzionamenti degli impianti di depurazione e/o di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti dovranno essere adottate le seguenti misure gestionali:

- *utilizzo di sostanze assorbenti sulle superfici impermeabilizzate per la raccolta dei materiali liquidi pericolosi accidentalmente sversati (quali olii, combustibili, solventi, ecc.) che potrebbero causare una congestione dell'impianto di trattamento;*
- *nel caso in cui si verificasse una qualsiasi anomalia (sversamento accidentale significativo) o un malfunzionamento nella rete di gestione degli scarichi, dovrà essere prevista la chiusura della sezione di scarico, per prelevare e smaltire il refluo inquinato tramite autospurgo; lo scarico dovrà pertanto essere dotato di una saracinesca finale quale sistema di intercettazione a monte del recapito;*
- *nel caso in cui lo sversamento dovesse rivelarsi particolarmente gravoso dovrà essere prevista l'asportazione del suolo interessato, il suo corretto smaltimento ed il completo recupero del sito;*
- *qualora fosse riscontrata l'inadeguatezza del sistema di trattamento dovrà essere verificato lo stato di manutenzione dello stesso e, qualora necessario, dovrà esserne previsto l'immediato adeguamento (in termini di dimensionamento, tipologia, ecc.).*

5.3.1.9.3 Disposizioni specifiche per lo stoccaggio di sostanze pericolose (combustibili, olii)

I combustibili saranno stoccati in serbatoio (o cisterna) a norma di legge, collocata sulla piazzola impermeabilizzata e cordolata di cui al paragrafo precedente, che dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- *dotazione di bacino di raccolta (vasca a tenuta) di capacità non inferiore alla metà della sua capacità geometrica;*
- *dotazione di copertura impermeabile non combustibile (tettoia zincata o simili) al fine di evitare la contaminazione delle acque di dilavamento (dovuta al contatto diretto tra le pareti del serbatoio e le acque meteoriche);*
- *dotazione di idonea messa a terra.*

La cisterna di stoccaggio dei combustibili sarà dotata di una pompa elettrica per consentire il rifornimento dei mezzi; alla pompa sarà collegata una pistola di erogazione tramite apposito tubo in gomma. La cisterna serbatoio sarà dotata di tappo di scarico per le operazioni di pulizia ed il completo recupero dei fluidi presenti all'interno; il tappo di scarico dovrà permettere il collegamento diretto con autobotti od il conferimento dei reflui contenuti nella vasca sottostante il serbatoio. Il trasporto dovrà essere effettuato con serbatoio – distributore scarico. Non saranno utilizzati per lo stoccaggio, anche solo temporaneo, altre tipologie di contenitori (taniche in plastica, fusti in metallo) onde evitare sversamenti accidentali di carburante.

Il bacino di raccolta (vasca a tenuta) di ciascuna cisterna o serbatoio di stoccaggio dei combustibili sarà periodicamente svuotato predisponendo l'invio del materiale così raccolto presso idonei centri di raccolta e smaltimento. In caso di sversamenti accidentali durante le operazioni di rifornimento o dai mezzi d'opera, l'Impresa

esecutrice attiverà la procedura prevista dalla normativa vigente (D. Lgs. 152/06 e s.m.i.); nell'immediato gli sversamenti potranno essere tamponati con l'uso di materiale assorbente (es. panni oleoassorbenti), metodi di aspirazione e raccolta.

Nel caso dovesse verificarsi un incendio, dovranno essere applicate le procedure previste dal piano di sicurezza predisposto per la gestione delle attività di cantiere.

Per il deposito delle scorte di olii lubrificanti si utilizzeranno cisterne a tenuta stagna in materiale metallico o in polietilene a bassa densità; la cisterna di deposito sarà collocata sulla piazzola impermeabilizzata e cordolata di cui al paragrafo precedente e sarà dotata di copertura impermeabile non combustibile (es. tettoia zincata o simili) per evitare il contatto con le acque meteoriche e la loro conseguente contaminazione. Il basamento presenterà un pozzetto per la raccolta di eventuali sversamenti.

In caso di sversamenti accidentali l'Impresa esecutrice attiverà la procedura prevista dalla normativa vigente (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.); nell'immediato gli sversamenti potranno essere tamponati con l'uso di materiale assorbente (es. panni oleoassorbenti), metodi di aspirazione e raccolta.

Per quanto riguarda infine la gestione degli stoccaggi temporanei dei rifiuti prodotti in cantiere, si rimanda a quanto indicato nel paragrafo 5.3.1.13 (predisposizione di un'area impermeabilizzata dedicata).

5.3.1.9.4 Ulteriori indicazioni in merito alla gestione degli scarichi di cantiere

Valutazioni di maggiore dettaglio in merito agli aspetti trattati nel presente paragrafo (in particolare per quanto riguarda la definizione delle portate e della qualità degli scarichi civili ed industriali) saranno sviluppate in fase di progettazione esecutiva, quando saranno definite con maggiore precisione le modalità di allestimento e gestione del cantiere e, successivamente, quando l'impresa esecutrice dovrà ottenere tutte le necessarie autorizzazioni ambientali.

5.3.1.10. Misure di mitigazione per il rischio di inquinamento delle acque superficiali e di subalveo durante la realizzazione di pali e diaframmi

Per la formazione della paratia del salto di monte sono stati previsti pali realizzati con rivestimento continuo del foro, che possono essere costruiti anche senza l'utilizzo di fanghi bentonitici. L'impatto potenziale riconducibile all'eventuale impiego di tali materiali può quindi essere considerato completamente eliminato.

5.3.1.11. Misure di mitigazione per gli effetti temporanei sui livelli di falda conseguenti agli interventi di scavo e drenaggio in fase di cantiere

Gli isoabbassamenti dei livelli di falda conseguenti allo scavo lungo l'alveo del Baganza per la realizzazione della briglia nel settore di monte dell'opera possono essere mitigati anticipando la costruzione dei diaframmi, come specificato nell'elaborato BAG2_03GEO_R_RE_03_A "Relazione idrogeologica: analisi degli effetti indotti dall'opera mediante modello numerico di flusso".

Adottando tale accorgimento sono infatti attesi abbassamenti inferiori a 2 m in tutti i settori esterni allo scavo e al sedime della cassa e inferiori a 0.5 m presso l'abitato di Sala Baganza (vedi figura 5.3.6).

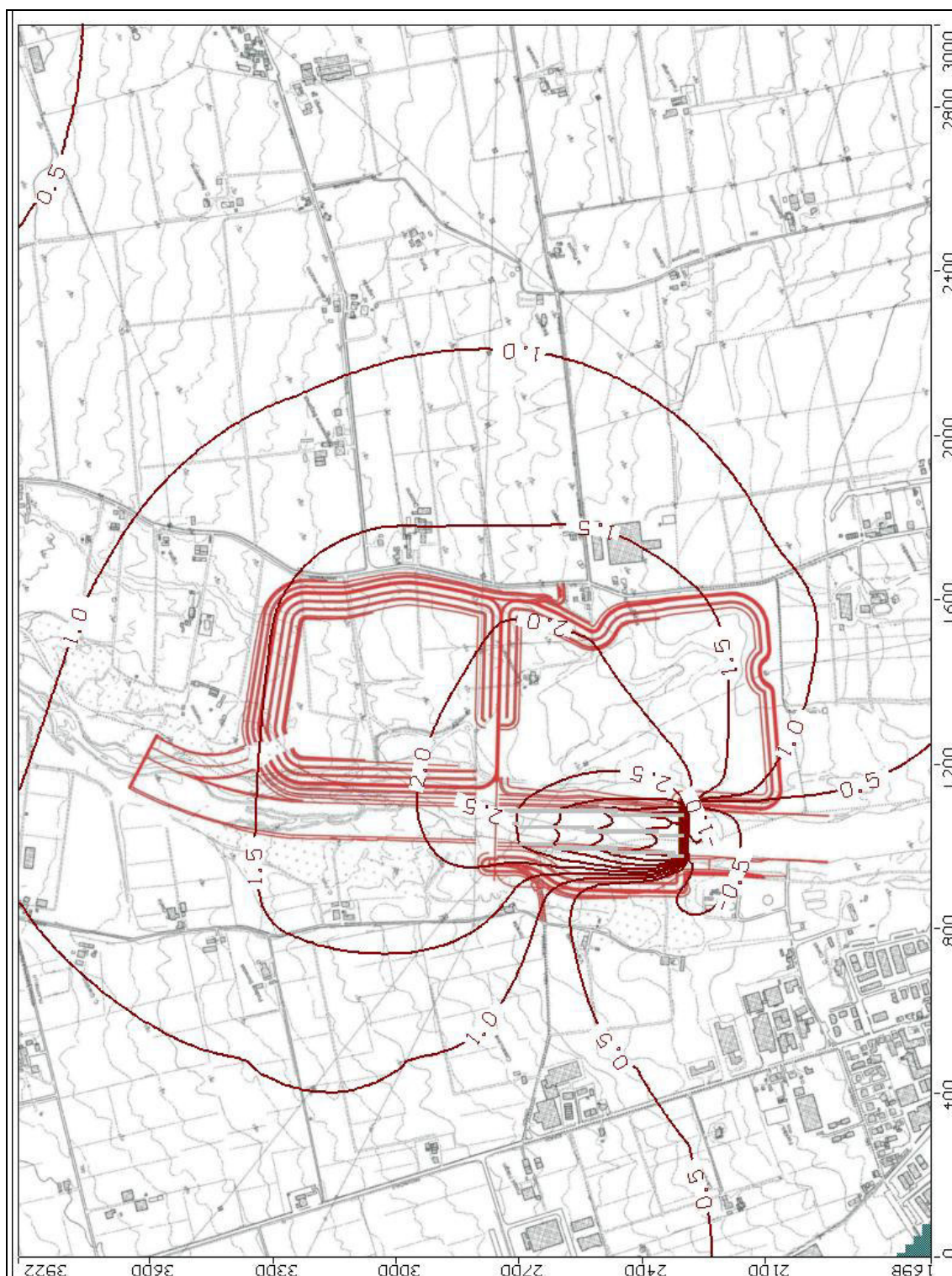


Figura 5.3.6 - Isovariazioni di livello della falda durante la fase di cantiere, conseguenti allo scavo della briglia di monte (in m).
Situazione attesa nel caso in cui venga anticipata la costruzione dei diaframmi.

5.3.1.12. Misure di mitigazione per la modifica della morfologia del sito in seguito all'escavazione del vuoto di cassa ed alla formazione dei rilevati arginali

Le modifiche morfologiche indotte dalla realizzazione dell'opera non sono di per sé mitigabili, in quanto l'escavazione del vuoto di cassa e la formazione dei rilevati arginali determineranno una modifica permanente dei luoghi interessati dall'intervento.

Ciò premesso, sono state adottate scelte progettuali finalizzate a mitigare la percezione dell'impatto, quali:

- Realizzazione di arginature con pendenze molto dolci e, variabili tra 1:2 (lato esterno delle arginature) e 1:3 (versante interno);
- Inerbimento delle arginature;
- Realizzazione di interventi diffusi di inserimento ambientale, finalizzati a garantire, ove possibile, una schermatura visiva o comunque un'attenuazione della percezione dei rilevati arginali e dei manufatti; una descrizione dettagliata degli interventi proposti è riportata negli elaborati BAG2_13AMB_R_RE_01_A (Relazione descrittiva), BAG2_13AMB_D_PL_01_A (Planimetria generale) e BAG2_13AMB_D_PL_02_A (Planimetria di dettaglio e sezioni tipologiche) e nel § 5.3.1.15 della presente relazione, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

5.3.1.13. Misure di mitigazione per la produzione di rifiuti

All'interno del cantiere dovrà essere predisposta un'area appositamente dedicata allo stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti in fase di realizzazione dell'opera, che successivamente saranno raccolti e trasportati presso un impianto di trattamento da parte di Ditte autorizzate.

Il deposito temporaneo di rifiuti presso l'area di cantiere (inteso come raggruppamento e deposito preliminare dei rifiuti effettuato nel luogo in cui gli stessi sono prodotti) sarà gestito ai sensi dell'art. 183, comma 1, lettera bb) del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., nel rispetto delle condizioni stabilite dalla normativa; in particolare:

1. i rifiuti dovranno essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore:
 - con cadenza almeno trimestrale indipendentemente dalla quantità in deposito;
 - alternativamente, quando il quantitativo raggiunga complessivamente i 30 m³ di cui al massimo 10 m³ di rifiuti pericolosi, con durata di deposito comunque non superiore ad un anno);
2. il deposito temporaneo dovrà essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per gli eventuali rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute;

3. dovranno essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura delle eventuali sostanze pericolose.

Il produttore dei rifiuti, ovvero l'impresa che opererà in cantiere, potrà quindi scegliere se adottare il criterio temporale (conservare i rifiuti per 3 mesi in qualsiasi quantità) o quello quantitativo (conservare i rifiuti anche per 1 anno, ma in tal caso senza che la quantità superi il limite massimo fissato di 30 m³, ridotti a 10 m³ in caso di rifiuti pericolosi).

Il sito di raccolta temporanea interno al cantiere dovrà essere realizzato e gestito secondo criteri generali finalizzati a garantire la massima efficienza e tutela dell'ambiente; in particolare:

- il sito dovrà collocarsi nel settore di cantiere più distante dall'alveo attivo del T. Baganza, in area opportunamente segnalata;
- sarà garantita la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti, in particolare mediante la separazione dei rifiuti assimilabili a quelli urbani (vetro, plastica, carta, ecc.) dai rifiuti speciali, a loro volta distinguibili in pericolosi (quali, ad esempio, olii esausti, miscele bituminose, batterie, ecc.) e non pericolosi (imballaggi in materia tessile, rifiuti di metalli ferrosi e non ferrosi, ecc.);
- i rifiuti dovranno essere stoccati in funzione della tipologia di recupero, distinguendo tra rifiuti riciclabili e non; ciascun contenitore utilizzato nella raccolta di una determinata tipologia merceologica dovrà essere opportunamente segnalato;
- gli eventuali rifiuti pericolosi (quali, ad esempio, solventi, vernici, batterie al piombo, olio motore e filtri olio esausti, ecc.) dovranno essere stoccati in vasche a tenuta, dotate di apposita compartimentazione interna in modo da poter consentire una gestione separata dei rifiuti, in particolar modo di quelli che dovessero presentare una consistenza liquida o semiliquida; suddette strutture dovranno essere dotate di un basamento impermeabile in cls con cordolatura perimetrale per contenere eventuali sversamenti accidentali e consentirne il recupero e lo smaltimento;
- la perfetta tenuta dei contenitori di raccolta dei rifiuti pericolosi descritti al punto precedente dovrà essere periodicamente monitorata al fine di evitare rilasci incontrollati per evaporazione o sversamento;
- l'eventuale accumulo di rifiuti in aree non dedicate dovrà essere oggetto di immediata rimozione con l'ausilio di mezzi d'opera adatti allo scopo (quali, ad esempio, autobotti per i rifiuti liquidi e pale meccaniche per i rifiuti solidi).
- al verificarsi di sversamenti accidentali occorrerà attivare tempestivamente le procedure previste dalla normativa vigente (Parte Quarta del D. Lgs. 152/06 s.m.i.).

Per quanto riguarda le operazioni di demolizione dell'edificio esistente in loc. Casanuova Varrone, preventivamente alle stesse dovrà essere effettuata una verifica del fabbricato per riscontrare l'eventuale presenza di cemento-amianto; in caso positivo, si dovrà provvedere alle procedure di bonifica previste dalla normativa vigente;

successivamente i materiali risultanti dalle operazioni di demolizione saranno direttamente conferiti presso soggetti autorizzati che provvederanno al recupero ovvero allo smaltimento degli stessi.

5.3.1.14. Misure di mitigazione per la possibile perdita di fertilità del terreno vegetale asportato in fase di escavazione del vuoto di cassa

Lo strato di suolo rimosso in fase di scavo dovrà essere temporaneamente stoccato nei settori del cantiere non interessati da attività di scavo.

Per garantire la corretta gestione del suolo stoccato dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni, finalizzate alla sua conservazione qualitativa e tessiturale:

1. lo stoccaggio dovrà avvenire su superfici pulite, lontano dagli altri materiali utilizzati nelle lavorazioni di cantiere;
2. lo stoccaggio deve essere eseguito per cumuli di modeste dimensioni, periodicamente umidificati e movimentati per garantire il giusto grado di ossigenazione ed evitarne così l'impoverimento; in alternativa alla movimentazione periodica si potrà prevedere di inerbire i cumuli di stoccaggio, per prevenire fenomeni di dilavamento e progressiva perdita di fertilità.

Al termine del cantiere il terreno vegetale sarà completamente riutilizzato per il rinverdimento degli argini e per la formazione del prato stabile sul fondo cassa. Per consentire la riuscita di tali interventi, in particolare nel prato stabile di fondo cassa, saranno effettuate alcune lavorazioni preparatorie, preferibilmente organizzate con il seguente cronoprogramma:

- estate: lavorazione profonda, affinamento del letto di semina, diserbo totale, tracciamento e risagomatura della rete superficiale di sgrondo delle acque;
- fine estate: lavorazione superficiale;
- inizio autunno: falsa semina e successiva eliminazione degli infestanti;
- fine autunno: lavorazione superficiale;
- fine inverno: concimazione con concimi minerali, semina erbaio;
- fine primavera: trinciatura;
- inizio estate: interrimento biomassa con lavorazione a 30 cm circa;
- fine estate: erpicatura;

Gli interventi di aratura e/o di erpicatura, al termine dei lavori di riposizionamento, sono indispensabili per il ripristino delle proprietà idrogeologiche; in queste fasi lavorative si dovranno frantumare le zolle, al fine di evitare la formazione eccessiva di sacche d'aria.

5.3.1.15. Misure di mitigazione per l'eliminazione diretta di elementi vegetazionali

L'impatto derivante dall'eliminazione della vegetazione esistente non è di per sé mitigabile, in quanto gli elementi direttamente interferiti dall'opera saranno, inevitabilmente, totalmente rimossi. Ciò premesso, dovranno comunque essere adottate misure gestionali finalizzate ad evitare che la cantierizzazione dell'intervento in progetto vada a danneggiare inutilmente la vegetazione esistente nei pressi delle aree di lavorazione e nelle zone perfluviali adiacenti, tutelando tutti gli esemplari arborei ed arbustivi presenti e limitando gli abbattimenti ai soli casi strettamente necessari.

Sarà quindi vietato l'abbattimento di alberi non direttamente interessati dal sedime della Cassa di espansione e delle opere accessorie previste dal progetto (viabilità, interventi di sistemazione dell'alveo, difese spondali, ecc.); nelle aree boscate e negli incolti esterni al cantiere sarà altresì vietato:

- il transito con mezzi pesanti;
- l'escavazione o la movimentazione del terreno;
- lo scotico o il costipamento del suolo;
- l'occupazione del terreno con piste, baraccamenti, aree di deposito terreni e/o materiali da costruzione, aree di sosta mezzi, ecc.;
- lo scarico di reflui di cantiere o altre sostanze potenzialmente inquinanti.

Tali disposizioni dovranno essere strettamente osservate dall'impresa che realizzerà i lavori.

Gli impatti indotti dall'opera saranno altresì compensati mediante la realizzazione di specifici interventi di inserimento ambientale, dettagliatamente descritti negli elaborati BAG2_13AMB_R_RE_01_A (Relazione descrittiva), BAG2_13AMB_D_PL_01_A (Planimetria generale) e BAG2_13AMB_D_PL_02_A (Planimetria di dettaglio e sezioni tipologiche). Di seguito si riporta una descrizione sintetica dei principali interventi di piantumazione che saranno attuati nelle aree limitrofe alla zona di intervento.

5.3.1.15.1 Zone macchia-radura

Le aree soggette a questo tipo di intervento avranno un'impronta prettamente naturalistica al fine di creare le condizioni migliori per la nidificazione, riproduzione e alimentazione di alcune specie faunistiche che tendono a frequentare e a riprodursi in aree dove si ha l'alternanza habitat prativi e habitat arbustivi (ad es. Averla piccola, Saltimpalo, Sterpazzola, ecc.). La superficie interessata da questo intervento si estende su circa 25.700 m² e si sviluppa lungo il settore meridionale all'esterno della cassa. La messa a dimora delle essenze arboreo-arbustive è realizzata con una disposizione spaziale a gruppi che ha lo scopo di creare macchie di vegetazione capaci di evolversi nel tempo e nello spazio e, contestualmente, assolvere alla funzione di nuclei di propagazione, accelerando i dinamismi naturali.

Tali gruppi arbustivi definiscono il singolo sistema a nucleo di propagazione, costituito da 10 arbusti e 2 alberi in un'area pari a 78 m^2 (vedi Figura seguente). Dovrà essere posta attenzione a non realizzare nuclei arborei arbustivi al disotto del tracciato dell'alta tensione; inoltre in fase di progettazione esecutiva dovrà essere determinata con precisione la fascia di rispetto dell'elettrodotto entro la quale non realizzare piantumazioni. Si evidenzia che il sesto d'impianto riportato in figura è puramente indicativo e dovrà essere quanto più possibile irregolare. Si promuove infatti una disposizione spaziale delle specie casuale, tale da riprodurre al meglio le condizioni tipiche degli ambienti naturali. All'interno delle aree in cui saranno inserite le macchie arbustive, ogni singolo nucleo di propagazione dovrà essere ripetuto con disposizioni diverse e a distanze variabili e non fisse, al fine di limitare l'artificialità nella realizzazione dell'impianto. Per aumentare il grado di diversità ambientale, dovrà essere inoltre garantita la presenza di radure per circa il 70% della superficie di intervento.

Per tale motivo, la copertura totale dell'area dovrà presentare indicativamente le seguenti destinazioni d'uso del suolo:

- nuclei di propagazione arbustivi: 30%
- aree prative incolte: 70%.

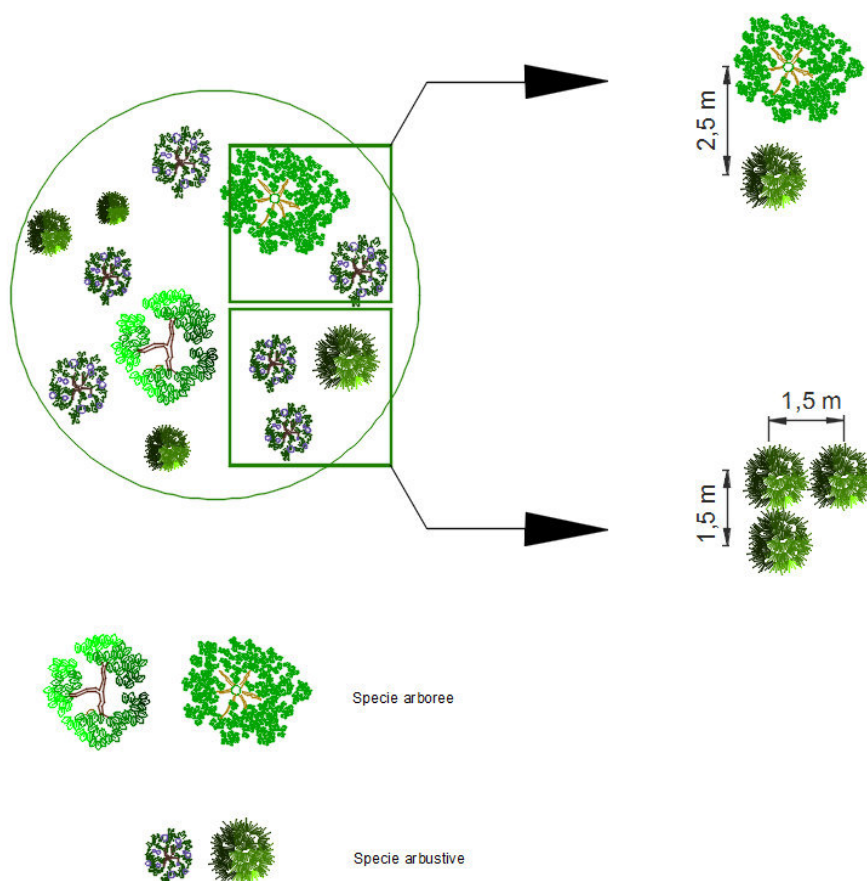


Figura 5.3.7 - Nucleo arboreo-arbustivo da inserire nelle aree prative incolte da realizzarsi a monte della Cassa di espansione.

5.3.1.15.2 Fascia schermante con struttura a “tetto”

Lungo il piede dell'argine, a valle della cassa di espansione al confine con le aree agricole esistenti, sarà realizzata una siepe arboreo-arbustiva alta con struttura 'a tetto', che avrà la funzione di schermare la vista delle opere arginali per chi proviene da nord lungo la Strada Provinciale 56 che fiancheggia l'opera in progetto. Complessivamente la siepe in progetto avrà una lunghezza di circa 300 metri e una larghezza media di 9 metri, occupando una superficie totale pari a circa 4.600 m².

Questa tipologia di intervento, oltre ad avere una funzione estetica ed a fungere da elemento di connessione della rete ecologica locale, avrà anche la funzione di creare un'area di rifugio per le specie faunistiche che tendono a frequentare gli incolti nel periodo produttivo o per motivi alimentari. La siepe avrà inoltre una funzione compensativa nei confronti dell'eliminazione di una siepe analoga attualmente esistente nelle aree che saranno interessate dalla realizzazione della Cassa.

Le siepi con struttura “a tetto” sono così chiamate perchè realizzate con sezione piramidale, ovvero mediante la messa a dimora, secondo una distribuzione a fasce, di bassi arbusti, alti arbusti ed alberi autoctoni. L'intervento sarà costituito dalla realizzazione di un filare arboreo centrale (interdistanza fra gli esemplari lungo la fila pari a 5 m), ai cui lati sarà realizzata prima una fascia di alberi di seconda grandezza; ogni filare sarà distanziato dal filare alberato di circa 3 metri, così come lungo la fila ogni esemplare arboreo di seconda grandezza sarà distanziato dall'altro di circa 3 metri. Ai lati di questi filari alberati sarà realizzato un doppio filare arbustivo, le cui interdistanze saranno di circa 0,5 m fra le file e di 2 m fra gli esemplari.

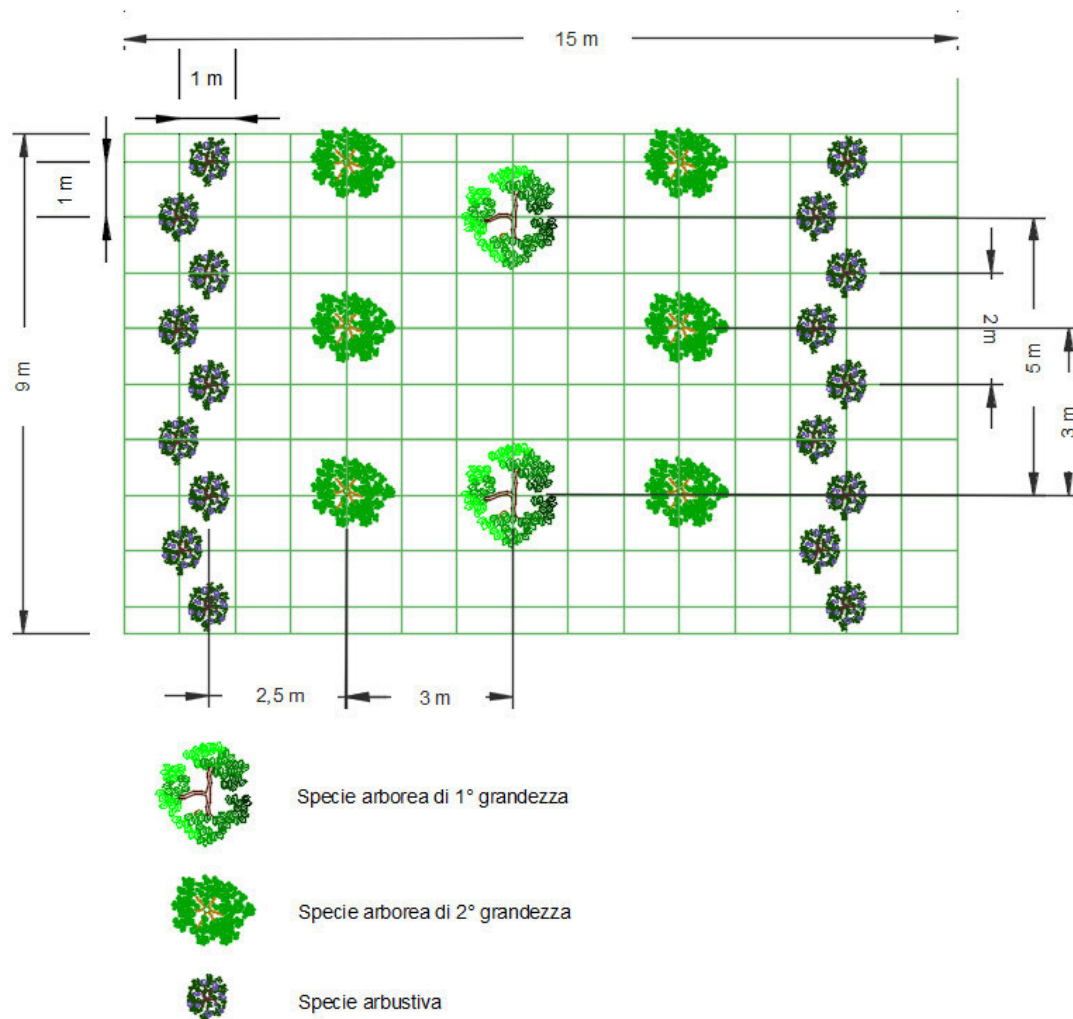


Figura 5.3.8 - Modulo e sesto d'impianto della fascia schermante con struttura "a tetto"

5.3.1.15.3 Siepi arbustive fiorite

Lo scopo della creazione di queste quinte vegetazionali è quello di introdurre elementi caratterizzanti il paesaggio in grado di favorire sia l'inserimento ambientale e paesaggistico dell'opera sia di potenziare la rete ecologica locale, fornendo habitat diversificati per la riproduzione, la nidificazione e il reperimento di cibo per le specie che di norma frequentano i coltivi e, in generale, le aree antropizzate.

La particolarità della siepe, grazie alla sua conformazione lineare, è quella di ricevere la luce non solo dall'alto, ma anche dai lati, fino al livello del terreno. Le siepi rappresentano quindi dei "muri verdi", nei quali i germogli e le foglie si sviluppano sia verso l'alto che lateralmente; in questi elementi possono pertanto convivere sia specie arboree (capaci di crescita verso l'alto) che specie arbustive (che sfruttano l'illuminazione laterale). Questa particolarità conferisce alle siepi un elevato grado di biodiversità potenziale.

E' importante notare che l'architettura delle siepi consente un'altissima produttività biologica (alta efficienza nella trasformazione dell'energia in biomassa). Le specie botaniche autoctone caratteristiche delle siepi di campagna svolgono, inoltre, una funzione di "aree rifugio" per numerosi coccinellidi adulti durante i momenti critici del loro ciclo biologico, come ad es. l'autunno. Nell'agricoltura convenzionale si è infatti innescato un effetto a spirale, in cui la riduzione dei limitatori naturali ha accentuato il ricorso agli insetticidi ed acaricidi di sintesi che, a loro volta, hanno falciato nuovamente le popolazioni utili, creando le premesse per una "omeostasi chimica" del campo coltivato. La reintroduzione di siepi ed alberature nell'ecosistema agrario rappresenta quindi una moderna visione ecologica dell'esercizio dell'agricoltura. Nel caso di specifico interesse le siepi di progetto formeranno delle strutture lineari e saranno costituite da sole specie arbustive. Questa tipologia sarà realizzata sia al piede dell'argine orientale della cassa, parallelamente alla Strada Provinciale, che parallelamente alla pista ciclabile prevista in sponda sinistra del T. Baganza (si veda Tavola 7 inclusa nell'Elaborato BAG2_17SNT_R_SC_01_A – "Sintesi in linguaggio non tecnico – Allegati grafici"; per ulteriori dettagli si veda anche la Tavola BAG2_13AMB_D_PL_01_A).

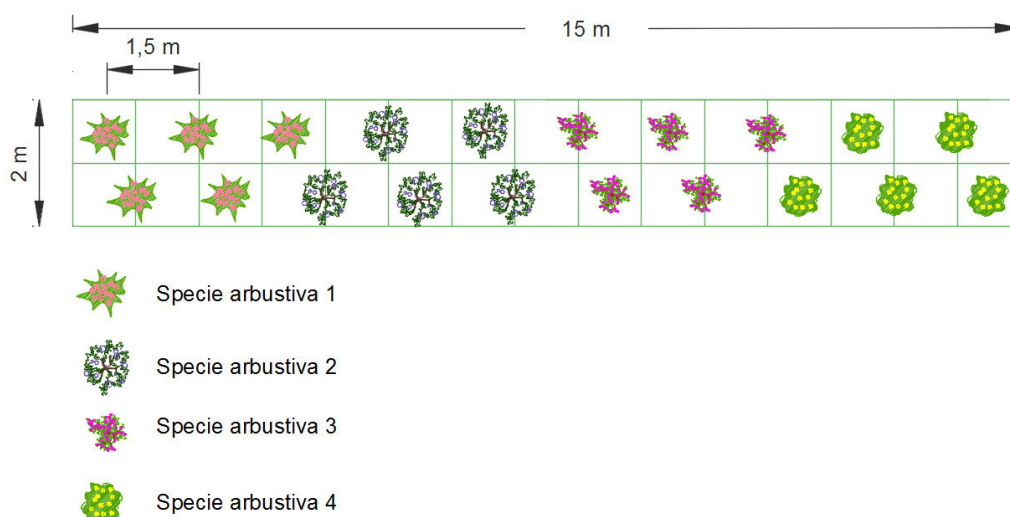


Figura 5.3.9 - Modulo e sesto d'impianto della siepe arboreo-arbustiva a componente ornamentale.

5.3.1.15.4 Fascia boscata a componente mesofila

Le aree soggette a questo tipo di intervento avranno un'impronta prettamente naturalistica al fine di creare, nel settore a ovest della cassa (sponda sinistra del T. Baganza) una fascia più o meno continua che possa fungere da "cuscinetto" tra le aree di stretta pertinenza fluviale (greto, alveo e terrazzi laterali all'alveo) e le aree agricole circostanti. L'intervento rivestirà anche una funzione compensativa della vegetazione che verrà eliminata per la realizzazione dell'opera. La scelta delle specie, che dovrà rigorosamente cadere su essenze autoctone e adatte alle condizioni pedoclimatiche locali, privilegerà le seguenti caratteristiche:

- prevalenza di specie a rapido accrescimento;
- capacità di creare condizioni ecologiche utili sia al controllo dello sviluppo della vegetazione spontanea sia alla protezione delle specie a più lento sviluppo;
- integrazione con specie a lento sviluppo, importanti per il ruolo ecologico, come ad esempio *Quercus robur*, che è in grado da sola di fornire una ricchezza di micro-ambienti differenti per il rifugio e la nidificazione delle specie faunistiche.

La superficie interessata da questo intervento è quella che si estende in sponda sinistra del T. Baganza, a corredo del by-pass per l'ittiofauna nel tratto più a valle (si veda Tavola 7 inclusa nell'Elaborato BAG2_17SNT_R_SC_01_A – “Sintesi in linguaggio non tecnico – Allegati grafici”; per ulteriori dettagli si veda anche la Tavola BAG2_13AMB_D_PL_01_A).

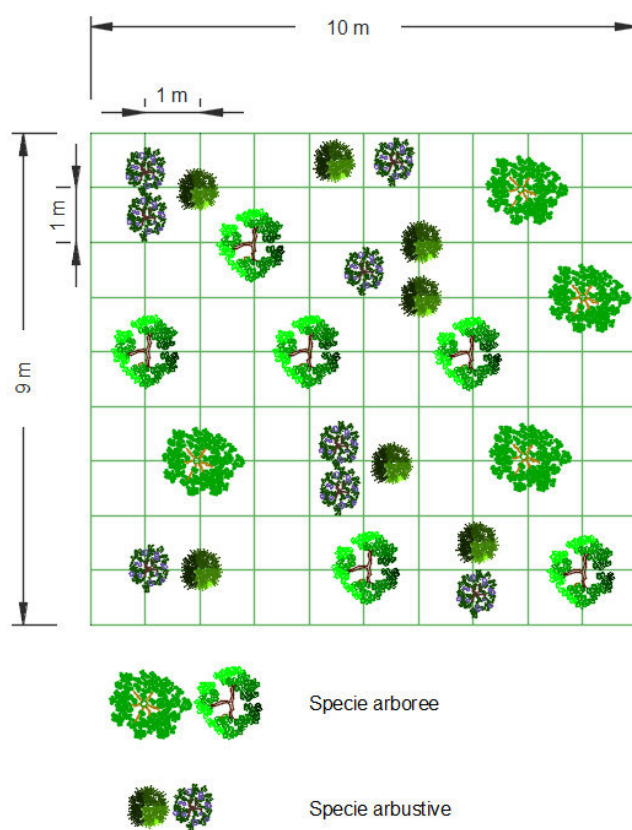


Figura 5.3.10 - Modulo tipo per la realizzazione della fascia boscata a componente mesofila.

5.3.1.15.5 Fascia ripariale a corredo del by-pass per l'ittiofauna

La realizzazione di questa tipologia vegetazionale è prevista lungo la sponda occidentale del by-pass per l'ittiofauna nel tratto a monte di strada Villa Ortensia, mentre nel tratto a valle della stessa strada la fascia ripariale si alternerà lungo la sponda destra e sinistra del canale, alternandosi ai nuclei dell' tipologia denominata “Fascia boscata a componente mesofila”.

L'intervento sarà costituito dalla messa a dimora di esemplari arborei lungo il lato rivolto verso la campagna, mentre sul lato rivolto verso il canale di by-pass è prevista la messa a dimora di esemplari arbustivi maggiormente igrofili (vedi Figura seguente).

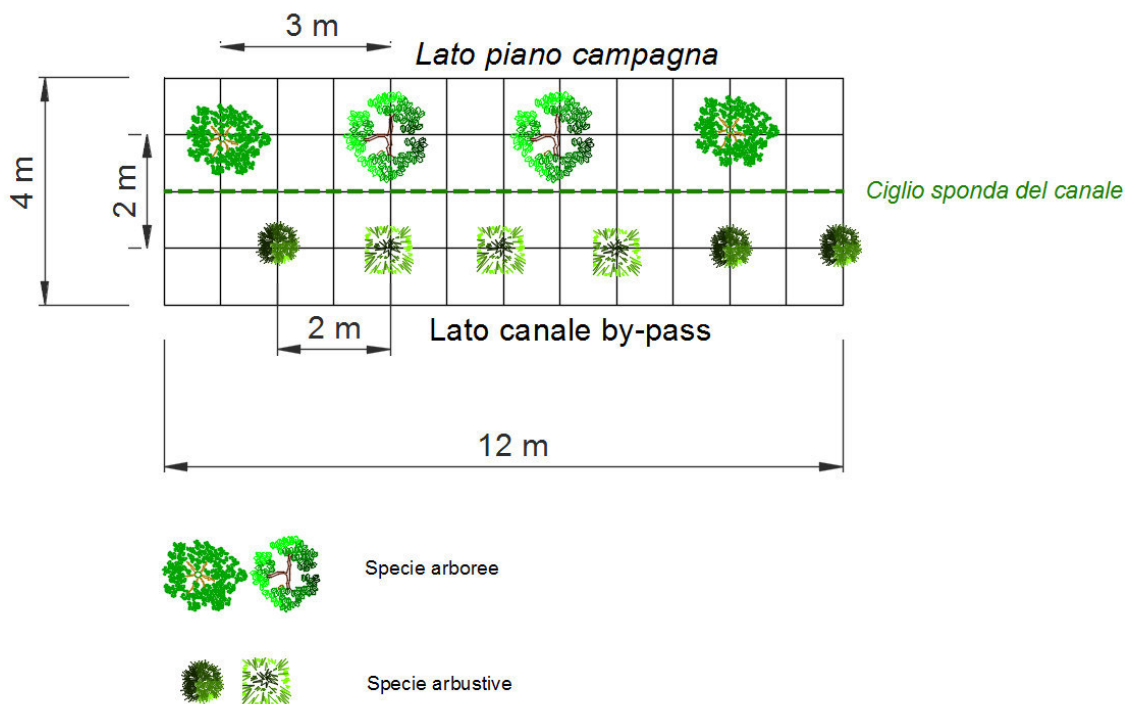


Figura 5.3.11 - Modulo e sesto d'impianto della fascia ripariale a corredo del by-pass per l'ittiofauna.

5.3.1.16. Misure di mitigazione per gli effetti indiretti sulla vegetazione

Per quanto riguarda gli effetti indiretti indotti sulla vegetazione dalla produzione e diffusione di polveri, si rimanda alle disposizioni riportate nel § 5.3.1.1.

Per quanto riguarda gli effetti indiretti indotti sulla vegetazione dall'abbassamento della falda, si rimanda alle indicazioni riportate nel § 5.3.1.11 e nel § 5.3.2.2.

5.3.1.17. Misure di mitigazione per gli impatti a carico della fauna ittica**5.3.1.17.1 Modalità di esecuzione dei lavori in alveo durante la fase di cantiere**

I lavori in alveo previsti in fase di cantiere dovranno essere effettuati nel rispetto delle indicazioni contenute nel protocollo *“Interventi in alveo: prescrizioni per la tutela della fauna ittica e degli ecosistemi acquatici”*, allegato alla Deliberazione della Giunta Provinciale n. 569/2013, le cui prescrizioni si applicano a qualsiasi soggetto pubblico o privato che intervenga sugli alvei fluviali modificandone il corso, la morfologia o le sponde.

Il protocollo contiene indicazioni specifiche in merito:

- alle modalità di deviazione e/o prosciugamento delle acque;
- alle modalità di prelievo e spostamento dell'ittiofauna, ove richiesto;
- alle modalità di realizzazione di guadi e attraversamenti temporanei;
- alle modalità di realizzazione di opere longitudinali e trasversali;
- alle modalità di ripristino delle aree al termine del cantiere;
- ai periodi di lavoro idonei;
- alle misure di compensazione (recupero e ripopolamento della fauna ittica, da attuarsi rigorosamente con specie autoctone tipiche del tratto di corso d'acqua interessato).

Al fine di coordinare ed organizzare le operazioni, in fase esecutiva dovrà essere data comunicazione preventiva di inizio e fine lavori da parte della ditta esecutrice degli interventi al Servizio Territoriale Agricoltura Caccia e Pesca di Parma (STACP Parma).

5.3.1.17.2 Canale by-pass per l'ittiofauna

La realizzazione della Cassa di espansione in progetto determinerà un'interruzione del *continuum fluviale* a causa della realizzazione di una briglia d'ingresso con dislivello altimetrico pari a 5 m, che rappresenterà un ostacolo per gli spostamenti dell'ittiofauna sia nei movimenti da valle verso monte che nella ricolonizzazione del corso d'acqua da monte verso valle (che solitamente avviene quando, all'inizio dell'autunno, l'acqua ritorna nel torrente dopo le prolungate secche estive). Una trattazione più dettagliata della popolazione ittica del tratto fluviale interessato, delle modalità di spostamento e colonizzazione e delle motivazioni che giustificano la realizzazione di un intervento di mitigazione è riportata nell'Elaborato cod. BAG2_16SIA_R_RE_05_A – “Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione- Indagini e Valutazione specialistiche” che contiene i primi esiti del monitoraggio ambientale, cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

La soluzione progettuale adottata prevede la realizzazione di un canale by-pass ed è stata definita con riferimento alle indicazioni riportate nella bibliografia di settore; in particolare secondo quanto riportato nella pubblicazione “Fish passes” design, dimensions and monitoring”¹⁵ i passaggi per pesci possono essere suddivisi in:

- Passaggi tecnici: passaggi artificiali riconducibili ad opere di ingegneria civile, realizzati prevalentemente in calcestruzzo e con utilizzo di sistemi di regolazione come paratoie o diaframmi.
- Passaggi naturaliformi (“close to nature”): passaggi artificiali che riproducono le condizioni naturali, attraverso la creazione di rapide, corsi d’acqua minori, ecc. In questi casi possono essere usate soluzioni di ingegneria naturalistica (massi intasati con calcestruzzo).
- Strutture artificiali: sistemi attivi che permettono il passaggio dei pesci senza però che venga ricostituito il continuum fluviale.

I by-pass rientrano nella categoria dei passaggi *close to nature*, e si configurano come canali artificiali a pendenza ridotta che aggirano lo sbarramento ricostituendo la continuità tra monte e valle e creando lungo il percorso habitat fruibili dalla fauna acquatica. Questa soluzione è particolarmente indicata nel caso sbarramenti con dislivelli superiori a 2 m, come avviene nel caso in esame.

Occorre considerare che il principale problema per la realizzazione dei by-pass è legato alla effettiva disponibilità delle aree, in particolar modo a causa della ridotta pendenza di fondo (valori massimi inferiori a 2-3%); in questo caso tale aspetto non costituisce un problema in quanto nella sponda sinistra adiacente alla cassa si dispone di ampie aree demaniali.

La realizzazione di un canale artificiale che permetterà di aggirare sia la prima briglia che il manufatto A di regolazione; a tale proposito si precisa che il manufatto A non si configura come uno sbarramento vero e proprio in quanto le 4 luci di fondo, aventi ciascuno una larghezza di 6 m e un’altezza di 3,5 m, consentono il normale passaggio della corrente fino ad eventi di piena con tempi di ritorno centennali e duecentennali. Tuttavia la realizzazione di un bypass che aggiri anche tale manufatto garantirà un battente idrico sufficiente alla migrazione della fauna ittica anche nei periodi di magra, concentrando tutto il DMV all’interno del canale artificiale.

Il canale by-pass in progetto si svilupperà in sinistra idraulica del T. Baganza e avrà uno sviluppo complessivo di circa 800 m.

Di seguito si riportano i parametri di progettazione da rispettare per la realizzazione del by-pass:

- 1) Portata di riferimento che deve transitare nel canale (DMV fissato per il T. Baganza a Parma nei mesi da ott-apr): $0,53 \text{ m}^3/\text{s}$;
- 2) Larghezza sul fondo compresa tra $0,80 \div 2,00 \text{ m}$;

¹⁵ Pubblicazione edita da DVWK – FAO.

- 3) Pendenza delle sponde: compresa tra $30 \div 35^\circ$;
- 4) Andamento naturaliforme con tratti rettilinei alternati a tratti sinuosi;
- 5) Altezza minima della lama d'acqua: 0,20 m;
- 6) Pendenza: in accordo con la pendenza naturale del fiume e comunque non superiore al 5%;

L'alimentazione del canale by-pass per pesci avverrà in corrispondenza del salto di fondo della briglia di monte che risulta dotata, in sponda sinistra, di un ribassamento della quota di sfioro di 1 metro su una lunghezza di circa 10 m. Le portate saranno convogliate verso uno scatolare a sezione rettangolare (1.5x2.0 m, larghezza x altezza) dotato di un piccolo manufatto con paratoia ad azionamento manuale, tarato su un'apertura fissa in grado di derivare le portate di magra (in particolare, il DMV pari a $0.53 \text{ m}^3/\text{s}$) limitando al contempo le portate in condizioni di piena grazie al funzionamento sotto battente.

Il fondo del canale dovrà presentare un substrato ghiaioso, ricostruendo il fondo d'alveo naturale del T. Baganza, avendo però cura che il deflusso della portata derivata si mantenga all'interno del canale e non venga disperso per infiltrazione. Per tale motivo il canale dovrà essere impermeabilizzato utilizzando lo stesso materiale fine proveniente dalle operazioni di scavo (strato limoso sopra lo strato ghiaioso), successivamente sarà steso il geotessile e, sopra questo, il materiale ghiaioso (anch'esso ricavato dalle operazioni di scavo del canale stesso), per uno spessore di ca. 20 cm.

Il canale artificiale dovrà avere un andamento il più naturaliforme possibile e in alcuni tratti saranno realizzate delle buche a profondità maggiore e slarghi con realizzazione di banche intermedie nelle scarpate, in modo da diversificare maggiormente gli habitat seminaturali utilizzabili dalla fauna acquatica.

Nella parte finale del canale, prima dell'immissione nel Baganza, è previsto un tratto con una pendenza maggiore (circa 2%), in cui saranno realizzate delle barre trasversali in massi. I singoli tratti manterranno una pendenza di circa l'1%, l'altezza dei salti non dovrà superare i 0.2 m e i singoli massi dovranno avere dimensioni comprese tra 0.5 e 0.8 m. Questa soluzione garantisce l'ottenimento di un duplice vantaggio: da un lato si otterrà una sequenza di pozze (*pool*) utilizzabili dai pesci come zone rifugio mentre dall'altro l'aumento di pendenza creerà una maggiore turbolenza nel punto di immissione dando origine ad una corrente attrattiva, funzionale ad indirizzare i pesci verso il *by-pass*.

Sarà prevista infine la realizzazione di un pennello sul T. Baganza, appena a valle del manufatto A, necessario ad indirizzare le portate che transita in alveo, in particolare nei periodi di magra, verso l'imbocco della scala di risalita. Nella figura seguente si riporta un esempio di un canale *by-pass* realizzato.



Figura 5.3.12 - Esempio di un canale by-pass per l'ittiofauna realizzato.

5.3.1.18. Misure di mitigazione degli impatti a carico dell'avifauna

Allo scopo di limitare i potenziali impatti sulla componente avifaunistica presente nell'area, le operazioni preliminari di allestimento del cantiere e di realizzazione della viabilità in progetto dovranno essere realizzati al di fuori del periodo riproduttivo della maggior parte delle specie potenzialmente nidificanti. A tale scopo, adottando come specie target l'Occhione (*Burhinus oedicephalus*), specie inserita nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE e in Lista Rossa nazionale, si ritiene necessario effettuare le attività suddette tra il 15 di agosto e il 28 di febbraio, anticipando il periodo di insediamento delle coppie e/o salvaguardando eventuali nidificazioni in atto.

Tale misura consente inoltre di salvaguardare la stagione riproduttiva di specie prettamente forestali (ad es. *Picidae*), nelle aree in cui è previsto il taglio della vegetazione arboreo-arbustiva presente a ridosso del T. Baganza.

Durante la realizzazione dell'intervento la Direzione Lavori dovrà essere affiancata da un Tecnico faunistico esperto in materia, deputato ad individuare gli eventuali siti di nidificazione presenti nelle aree di cantiere e lungo la viabilità di servizio. Le specie target individuate sono il Topino (*Riparia riparia*) e il Gruccione (*Merops apiaster*), che tendono a nidificare in corrispondenza dei cumuli di terra e delle pareti del fronte di scavo, oltre alle specie che nidificano all'interno del greto fluviale.

Nel caso in cui il Tecnico faunista rilevasse la presenza di siti riproduttivi delle specie target individuate, questi dovrà fornire specifiche misure di gestione delle attività lavorative, tra cui:

- eventuale periodico dirottamento delle operazioni di cantiere in zone adiacenti, in attesa che termini il periodo di nidificazione delle specie target individuate;
- definizione di distanze di rispetto dal sito di nidificazione durante il periodo riproduttivo, affinché questi ambienti non siano distrutti o disturbati dai lavori di escavazione;

- suggerimenti in merito ai comportamenti da tenere da parte di chi frequenta il cantiere, in particolare per quanto riguarda la limitazione della presenza di personale addetto ai lavori al di fuori dei mezzi d'opera.

Dovranno in ogni modo essere attuati tutti gli accorgimenti necessari a garantire la corretta gestione dell'intervento, evitando un ingiustificato ampliamento delle zone marginali di cantiere con deposito di mezzi e materiali, che comporterebbero un'ulteriore perdita di habitat per le specie faunistiche potenzialmente presenti. Inoltre, nel caso in cui siano previsti impianti di illuminazione a scopo di presidio notturno, i fasci luminosi (oltre a rispettare le disposizioni in materia di inquinamento luminoso già riportate nel relativo paragrafo) non dovranno essere indirizzati verso il greto fluviale.

Per quanto riguarda invece la viabilità utilizzata lungo il greto fluviale dovranno essere adottate le seguenti misure:

- dovrà essere individuato in modo univoco il tracciato da realizzare lungo il greto fluviale, eventualmente anche mediante appositi picchetti segnalatori;
- dovrà essere evitato qualsiasi intervento che possa comportare l'ampliamento del tracciato individuato, evitando qualsiasi "escursione" ingiustificata dal sedime;
- vietare, lungo il tratto dell'alveo fluviale esterno all'area di stretto interesse del cantiere, la presenza di personale addetto ai lavori al di fuori dei mezzi di trasporto;
- limitare l'uso degli avvisatori acustici sui mezzi d'opera ai soli casi non siano sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro;
- al fine di evitare la presenza di comodi accessi non controllati all'alveo, con conseguente aumento disturbo delle specie faunistiche eventualmente nidificanti, la viabilità di accesso alle piste di servizio dovrà essere chiusa, al di fuori dell'orario di lavoro, tramite apposite sbarre (indicativamente dalle ore 20.00 alle ore 6.00 nel periodo estivo, dalle ore 18.00 alle ore 7.30 nel periodo invernale). In corrispondenza delle sbarre sarà inoltre messa in opera apposita cartellonistica verticale con indicazione di divieto di transito ai mezzi non autorizzati e di pericolo.

Si osserva infine che, per quanto riguarda la fase di esercizio dell'opera, il progetto relativo alle opere di inserimento ambientale prevede la realizzazione di alcuni interventi finalizzati alla creazione di habitat utili alla presenza di una buona diversità avifaunistica e non. Tra queste possiamo citare:

- realizzazione di fasce boscate che possano funzionare da "cuscinetto" tra le aree di stretta pertinenza fluviale e le aree agricole circostanti;
- messa a dimora di siepi arbustive ed arboreo-arbustive, per potenziare la rete ecologica locale;
- inserimento di specie baccifere, allo scopo di incrementare le risorse alimentari per le specie in migrazione e in svernamento;

- realizzazione di zone a “macchia-radura”, ambienti ormai sempre più rari in cui si ha l'alternanza habitat prativi e habitat arbustivi;
- realizzazione di aree a prato stabile all'interno del sedime della cassa di espansione, habitat favorevoli alla presenza dell'Occhione durante il foraggiamento notturno; tali ambienti dovranno essere mantenuti nel tempo mediante sfalci programmati al fine di evitare l'ingresso di vegetazione arborea ed arbustiva.

5.3.1.19. Misure di mitigazione dell'impatto paesaggistico

Gli impatti paesaggistici (e vegetazionali) indotti dall'opera saranno mitigati mediante la realizzazione di specifici interventi di inserimento ambientale, dettagliatamente descritti negli elaborati BAG2_13AMB_R_RE_01_A (Relazione descrittiva), BAG2_13AMB_D_PL_01_A (Planimetria generale) e BAG2_13AMB_D_PL_02_A (Planimetria di dettaglio e sezioni tipologiche) e sinteticamente ripresi nel precedente § 5.3.1.15:

- Zone macchia-radura;
- Fascia schermante con struttura a “tetto”;
- Siepi arbustive fiorite;
- Fascia boscata a componente mesofila;
- Fascia ripariale a corredo del by-pass per l'ittiofauna.

Come riportato nella planimetria delle fasi esecutive dell'intervento (elaborato BAG2_07_SIC_D_PL_01_A), alcuni degli interventi suddetti, ed in particolare i primi tre dell'elenco precedente, saranno realizzati nelle prime fasi di lavorazione (Fase 3), in modo da anticipare e rendere efficaci le opere di mitigazione paesaggistica già a partire dall'apertura del cantiere.

5.3.1.20. Misure di mitigazione del rischio di ritrovamenti di interesse storico o archeologico

La Relazione Archeologica Definitiva (cfr. Elaborato BAG2_18ARC_R_RE_01_A) sarà trasmessa alla Soprintendenza territorialmente competente per parere di competenza nell'ambito del Progetto Definitivo.

Eventuali ulteriori attività di carattere archeologico finalizzate e a mitigare i potenziali impatti dovranno essere pianificate e quantificate in sede di Progettazione Esecutiva, recependo integralmente le prescrizioni indicate dalla Soprintendenza.

5.3.1.21. Misure di mitigazione del rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere

L'elaborato BAG2_07SIC_R_RE_01_A "Aggiornamento, prime indicazioni e disposizioni per la stesura del Piano di sicurezza" riporta la valutazione preliminare delle misure preventive e protettive e delle prescrizioni operative. Nei paragrafi seguenti vengono sintetizzate le disposizioni contenute in tale documento.

5.3.1.21.1 Valutazione preliminare delle misure preventive e protettive

I rischi analizzati in via preliminare saranno maggiormente dettagliati, approfonditi ed integrati nella successiva fase di progettazione, e per ciascuno di essi verranno indicate le idonee misure preventive e protettive per la sicurezza e la tutela della salute dei lavoratori; in questa fase si possono preliminarmente individuare le seguenti:

- prima di qualsiasi attività di scavo dovrà essere preventivamente eseguita la Bonifica da Ordigni Bellici inesplosi (BOB) secondo lo schema riportato nell'allegato grafico di progetto BAG2_07SIC_D_PL_02 e comunque in accordo con le prescrizioni esecutive di cui al Capitolato speciale Bonifiche Campi Minati (BCM) e sulla base del Nulla Osta dell'ufficio del genio militare competente (5° Rep. Infrastrutture di Padova);
- tutte le pareti di scavo a cielo aperto dovranno avere adeguate pendenze delle scarpate in modo da evitare fenomeni di franamento; se necessario dovranno inoltre essere eseguite idonee opere provvisorie di sostegno agli scavi;
- il ciglio degli scavi dovrà essere adeguatamente protetto con opere provvisorie atte ad evitare la caduta di persone negli scavi stessi;
- le recinzioni di cantiere dovranno essere solide e ben posizionate in modo da segregare l'area delle lavorazioni ed evitare interferenze tra il cantiere e l'ambiente esterno;
- nelle delicate fasi di scavo in prossimità di edifici, di muri esistenti e per tutte le attività caratterizzate da particolare difficoltà tecniche, le maestranze dovranno attenersi scrupolosamente alle prescrizioni ed alle scelte progettuali;
- la movimentazione di carichi sospesi mediante gru o autogru avverrà solo attraverso personale specializzato adibito all'utilizzo di tali mezzi; i carichi saranno opportunamente imbracati o contenuti in appositi cestelli; dovrà inoltre essere realizzata una solida tettoia di protezione delle postazioni di lavoro fisse posizionate entro il raggio d'azione della eventuale gru;
- saranno da privilegiare modalità esecutive delle opere in c.a. (in particolare, i manufatti principali) che utilizzino sistemi a cassero rampante, in modo da ridurre al minimo i rischi connessi con le chiusure dei pannelli in quota;

- i piani di lavoro posti ad un'altezza maggiore di 2 m devono essere provvisti su tutti i lati verso il vuoto di robusto parapetto costituito da uno o più correnti paralleli all'intavolato, il cui margine superiore sia posto a non meno di 1 m dal piano di calpestio, e di tavola fermapiède alta non meno di 20 cm;
- per evitare interferenze con i sottoservizi è indispensabile il coordinamento tra le imprese e gli enti gestori (in particolare, si segnalano: metanodotto SNAM e elettrodotto a 380 kV Terna – vd. progetto di risoluzione delle interferenze BAG2_06INT_R_RE_01);
- nell'uso di macchinari seguire le indicazioni del libretto d'uso e manutenzione fornito dal costruttore; inoltre, posizionare la macchina controllando la solidità e la planarità del piano di appoggio;
- utilizzare elementi elettrici con elevato grado di protezione; l'alimentazione di tali elementi dovrà essere fornita tramite quadro elettrico collegato a terra;
- dovranno essere utilizzati, in relazione alle specifiche fasi lavorative, gli idonei DPI (dispositivi di protezione individuale: elmetto, visiere protettive, occhiali, guanti, scarpe antinfortunistiche, ecc.);
- sarà predisposto una procedura di monitoraggio e di preallerta specifico, basato sull'acquisizione delle previsioni meteorologiche, al fine della previsione dei livelli idrometrici nel torrente Baganza.

5.3.1.21.2 Modalità e prescrizioni operative

L'analisi dei rischi connessi alle singole lavorazioni e alla loro sovrapposizione condurrà ad una serie di prescrizioni operative, misure preventive e protettive ed indicazioni sui dispositivi di protezione individuale da adottare in riferimento alle attività di cantiere.

Il PSC dovrà contenere l'analisi delle modalità operative delle varie lavorazioni, ed essere articolato come segue:

1. Analisi del programma lavori – rischi intrinseci: descrizione della sequenza di operazioni prevista per lo svolgimento dei lavori, desunta dal programma lavori: è spinta ad un livello di dettaglio tale da identificare i rischi intrinseci connessi con ogni fase di lavoro e relative sotto fasi discendenti;
2. Analisi del programma lavori – interferenze: con riferimento al programma lavori, valutazione dei rischi dovuti all'interferenza o alla sovrapposizione di più fasi di lavoro; indicazione delle ulteriori misure preventive da adottare, ovvero dichiarazione dell'incompatibilità delle fasi di lavoro interferenti e rielaborazione di una nuova sequenza e relative misure da adottare;
3. Schede operative di sicurezza: sono correlate alle categorie di lavoro che si desumono dalle due analisi di cui sopra: per ciascuna categoria elencano i dispositivi di protezione da usare, le misure di sicurezza a carico dell'impresa ed a carico del singolo lavoratore, e contengono eventuali prescrizioni specifiche per la data categoria di lavoro nel cantiere in oggetto.

Il CSP (Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione) dovrà effettuare l'analisi delle interferenze fra le lavorazioni, anche quando sono dovute alle lavorazioni di una stessa impresa esecutrice o alla presenza di lavoratori autonomi, e predisporre apposito cronoprogramma dei lavori. Per le opere rientranti nel campo di applicazione del D.Lgs 50/2016 e s.m.i., il cronoprogramma dei lavori ai sensi del regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza e coordinamento è focalizzato sulle problematiche inerenti gli aspetti della sicurezza ed è redatto ad integrazione del cronoprogramma delle lavorazioni previsto dall'articolo 40 del D.P.R. 207/2010. Il PSC dovrà prevedere le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva. Esso dovrà inoltre contenere le prescrizioni e le procedure atte a definire le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione tra i datori di lavoro ed i lavoratori autonomi.

Nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze sia di tipo comune e nel caso in cui sia previsto nei contratti di affidamento dei lavori che il committente o il responsabile dei lavori organizzi apposito servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, il PSC deve contenere l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, oltre ai riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi. Il PSC costituirà anche un Capitolo della Sicurezza, il cui scopo sarà di formulare in generale indicazioni e prescrizioni riguardo ai seguenti punti:

1. Elenco documenti da tenere in cantiere: libretti d'uso e manutenzione delle macchine, libretti autorizzativi dei ponteggi, piani operativi di sicurezza predisposti dall'Appaltatore e dagli eventuali subappaltatori, altri documenti inerenti la sicurezza in cantiere nelle diverse fasi di svolgimento;
2. Organigramma sicurezza del cantiere indicante competenze e responsabilità dei vari soggetti (dipendenti/rappresentanti dell'Appaltatore e rappresentanti della Stazione appaltante) per quanto riguarda la sicurezza nel luogo di lavoro;
3. Disposizioni contrattuali con riferimento alle competenze dei soggetti identificati nell'organigramma sicurezza, indicazione degli impegni che le Parti si assumono ai fini della prevenzione infortuni (conoscenza dei rischi, facoltà di controllo e di intervento da parte della Stazione appaltante e del CSE); indicazione delle sanzioni applicabili all'appaltatore in caso di inadempienze per quanto riguarda la prevenzione infortuni sul lavoro nel cantiere in oggetto.

5.3.1.22. Misure di mitigazione per le interferenze con il sistema infrastrutturale esistente

Come riportato nell'elaborato BAG2_06INT_R_RE_01_A "Relazione descrittiva e progetto di risoluzione delle interferenze", per la risoluzione delle interferenze il progetto prevede quanto segue:

- Risoluzione interferenza con il metanodotto: non si ravvisa la necessità di alcun intervento sull'infrastruttura in quanto la realizzazione delle previste difese di spondali in massi richiedono uno scavo di fondazione al massimo di 2,5 m rispetto al fondo attuale a fronte della profondità della tubazione di più di 4 m.

- Risoluzione interferenza con la linea elettrica alta tensione: non si prevede alcun intervento sull'infrastruttura nell'ambito del presente progetto, in quanto il sostegno 176, in posizione più meridionale, viene 'aggirato' dal limite di scavo mantenendone una fascia di rispetto; il sostegno 177, interno al comparto 1 della cassa, sarà mantenuto alla quota esistente del terreno circostante la struttura, la quale potrà essere raggiunta dal fondo della cassa con opportune rampe di raccordo; infine la catenaria tra i due sostegni nel tratto che sovrappassa la cassa ha un franco, rispetto alle strutture, di circa 13 m, superiore quindi alle distanze minime previste per legge. Ciò premesso, è già possibile anticipare che, sulla base delle preliminari valutazioni comunicate ai progettisti dall'ente concessionario (TERNA) durante la progettazione, occorreranno modifiche, a cura del concessionario, a causa dell'incompatibilità con il massimo livello idrico atteso all'interno dell'invaso.
- Risoluzione interferenza con il collettore acque bianche del depuratore di Sala Baganza: è previsto l'adeguamento del limite di scavo a sud-ovest della cassa cosicché l'opera non interferisca con il sedime dell'impianto di depurazione; il collettore della rete bianca sarà intercettato e deviato nel by-pass per l'ittiofauna previsto esternamente al confine ovest della cassa.
- Risoluzione interferenza con la linea elettrica a bassa tensione: il ramo a servizio della cascina "Casanova Varrone" potrà essere dismesso in quanto se ne prevede la demolizione; la linea di collegamento tra C.na Peri e C.na Duomo sarà interrata e spostata in posizione non interferente con le arginature della cassa; tra le opere in progetto si è pertanto prevista la predisposizione di un cavidotto costituito da n°2 tubazioni corrugate a doppia parete, con pozzetti di ispezione 70x70 cm ogni 50 metri, nei quali il gestore provvederà a posizionare la nuova linea.
- Risoluzione interferenza con oleodotto militare IGO&M: non si prevede alcun ulteriore intervento sull'infrastruttura nell'ambito del presente progetto in quanto il tracciato è posto c.a. 50 m a valle dell'ingombro esterno, distanza tale da garantire una sufficiente fascia di rispetto; inoltre l'infrastruttura in questione sarà dotata, in corrispondenza dell'attraversamento in subalveo del T. Baganza, di una soglia a raso, al fine di assicurare la stabilizzazione del fondo alveo; tale opera, ricompresa tra gli interventi in progetto, costituirà anche il limite di valle delle sistemazioni dell'alveo del T. Baganza.

Per quanto riguarda l'interferenza con il percorso ciclo-pedonale "Farnesiano", questa sarà risolta mediante la realizzazione di un nuovo tratto di pista ciclo-pedonale, esterno all'argine Ovest della Cassa (sponda sinistra), ripristinando e dando continuità al percorso esistente.

Per quanto riguarda l'immissione delle piste di servizio sulla viabilità pubblica esistente, in fase di progettazione esecutiva dovranno essere definite in dettaglio le modalità di innesto sulla viabilità pubblica (S.P. 15, Strada Montanara, Pedemontana), in accordo con le indicazioni del Soggetto gestore.

5.3.2 Fase di esercizio

5.3.2.1. Misure di mitigazione per l'inquinamento luminoso

I sistemi di illuminazione dell'edificio di servizio dovranno garantire il contenimento dell'inquinamento luminoso con particolare attenzione alle seguenti disposizioni normative:

- Legge Regionale n.19 del 29 settembre 2003 promulgata dalla Regione Emilia Romagna in ordine alle Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico;
- Deliberazione della Giunta Regionale del 18/11/2013 n.1688 afferente alla nuova direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n.19 del 29 settembre 2003 recante "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

Nello specifico si dovranno adottare corpi illuminanti con la lampada incassata abbinata al montaggio orizzontale dell'armatura, in modo da schermare l'emissione di luce oltre il piano orizzontale ("full-cut off"); si veda a tale proposito quanto già specificato nel paragrafo 5.3.1.3 riguardante la mitigazione dell'inquinamento luminoso in fase di cantiere. Dovrà inoltre essere valutata l'opportunità di prevedere l'installazione di sensori di movimento (es. sensori a raggi infrarossi che permettono di accendere l'illuminazione solo se si avvicina qualcuno) e/o di riduttori di flusso per diminuire l'illuminazione (o per spegnerla del tutto) dopo una certa ora.

5.3.2.2. Misure di mitigazione per le modifiche definitive dei livelli di falda

Come evidenziato nell'elaborato BAG2_03GEO_R_RE_03_A "Relazione idrogeologica: analisi degli effetti indotti dall'opera mediante modello numerico di flusso", gli abbassamenti indotti nel settore NE a valle della cassa hanno suggerito di verificare un'ulteriore ipotesi che considerasse una rialimentazione arealmente più diffusa della falda a valle dell'argine, da attuare con una trincea di ricarica che raccolga e disperda nel sottosuolo parte delle acque drenate dalla cassa di espansione.

Nella Figura 5.3.13 e nella Figura 5.3.14 è riportata la piezometria dinamica (m s.l.m.), estesa e di dettaglio, attesa a seguito dell'adozione dell'accorgimento sopra descritto; in Figura 5.3.15 e 5.3.16 sono mostrate le isovariations piezometriche indotte nella falda superficiale rispetto alla situazione di taratura.

Gli elaborati evidenziano deformazioni piezometriche sostanzialmente analoghe a quelle delle simulazioni già presentate nella sezione di valutazione degli impatti, fatta eccezione per il settore NE del comparto 2 dove si ha una riduzione degli abbassamenti indotti dalle diaframature. Anche i quantitativi drenati dalla cassa di espansione sono simili a quelli della precedente simulazione in quanto l'elaborazione modellistica ha restituito i seguenti valori:

- portata complessivamente drenata dall'acquifero A0: circa 40 l/s;
- portata drenata dall'unità AES8a (primo strato): circa 35 l/s;
- portata drenata dall'unità AES8 (secondo strato): circa 5 l/s.

A ridosso del perimetro di monte si avrebbero quote piezometriche di circa 140-141 m s.l.m., mentre a ridosso dell'argine di valle di circa 126-126.5 m s.l.m.

La piezometria dinamica (Figura 5.3.13 e 5.3.14) evidenzia principalmente:

- la leggera deformazione delle isopieze connessa al drenaggio all'interno della cassa;
- la flessione verso Nord delle isopieze soprattutto in corrispondenza dell'argine lato Ovest del comparto 1, provocata dalla presenza della diaframatura;

Le isovariazioni territoriali del livello di falda (Figura 5.3.15 e 5.3.16) evidenziano:

- abbassamenti massimi tra 1.5 e 2 m in un intorno piuttosto limitato posto a ridosso dell'argine meridionale;
- abbassamenti insignificanti, dell'ordine di 0.5 m, presso il centro abitato di Sala Baganza;
- abbassamenti di circa 1 m presso la località Casale;
- abbassamenti di circa 1 m presso la località Carignano;
- abbassamenti variabili tra 1 e 1.5 m nel settore NE a ridosso della cassa, con un massimo di 2.5 m in vicinanza dell'argine Est del comparto 2;
- abbassamenti da 0.5 a 3.5 m internamente al comparto 2 e abbassamenti medi di 2 m nel comparto 1;
- abbassamenti di circa 0.5 m presso il depuratore di Sala Baganza.

Con specifico riferimento agli impatti indotti sui pozzi non sono attesi effetti negativi quali che siano le loro caratteristiche di profondità e di uso, come non sono attesi impatti significativi sui fontanili posti a meridione della cassa. Anche per quanto attiene potenziali impatti sugli edifici nell'intorno della cassa di espansione non è atteso alcun effetto (recuperando in tal modo gli effetti potenzialmente verificabili per il toponimo Ducomò).

La soluzione proposta permetterà pertanto di minimizzare gli effetti in termini di impatto sulla falda, anche per quanto riguarda gli impatti indiretti a carico della vegetazione perfluviale.

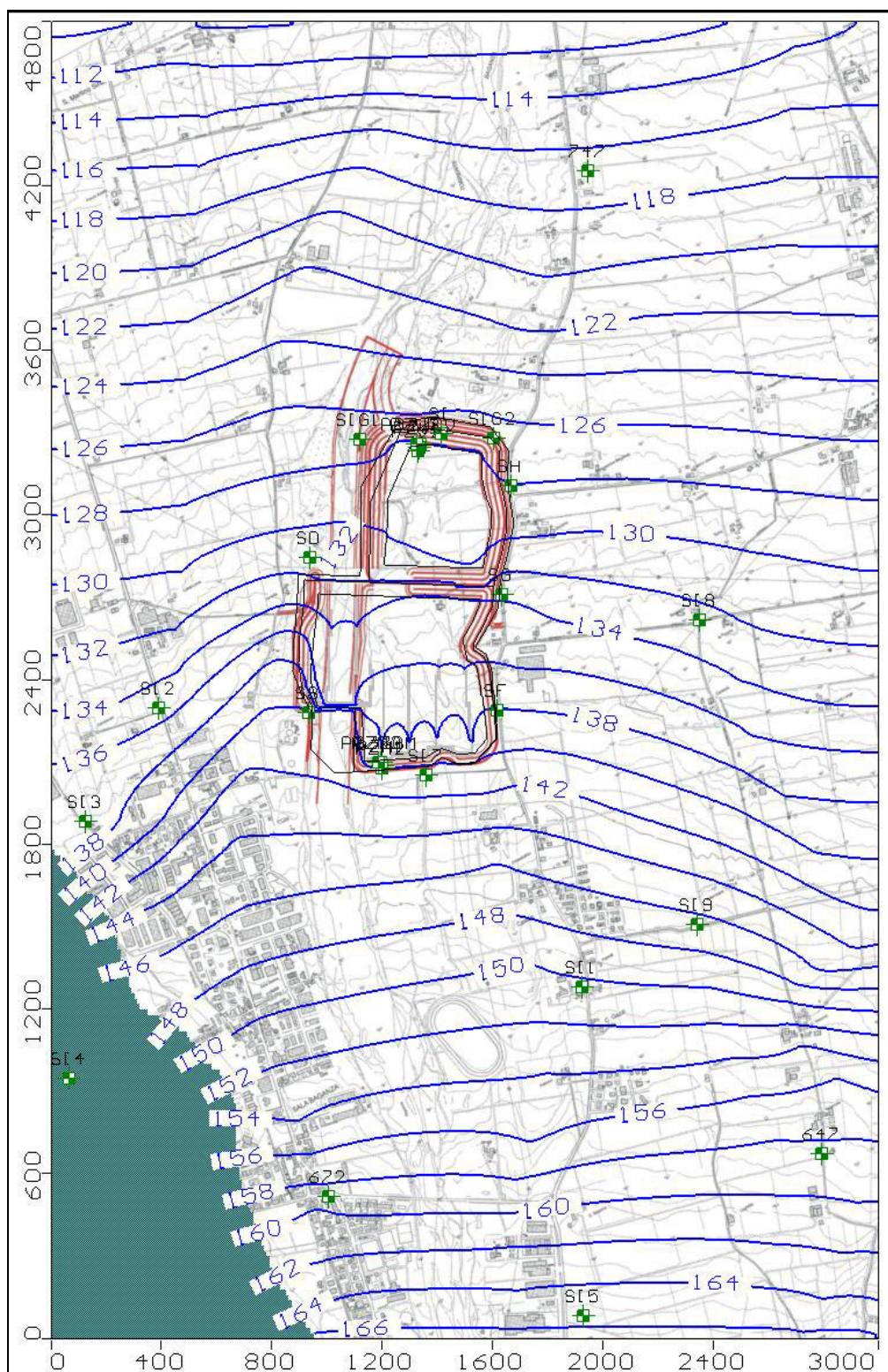


Figura 5.3.13 - Piezometria dinamica della falda (m s.l.m.) nella soluzione ottimizzata con trincea di ricarica.

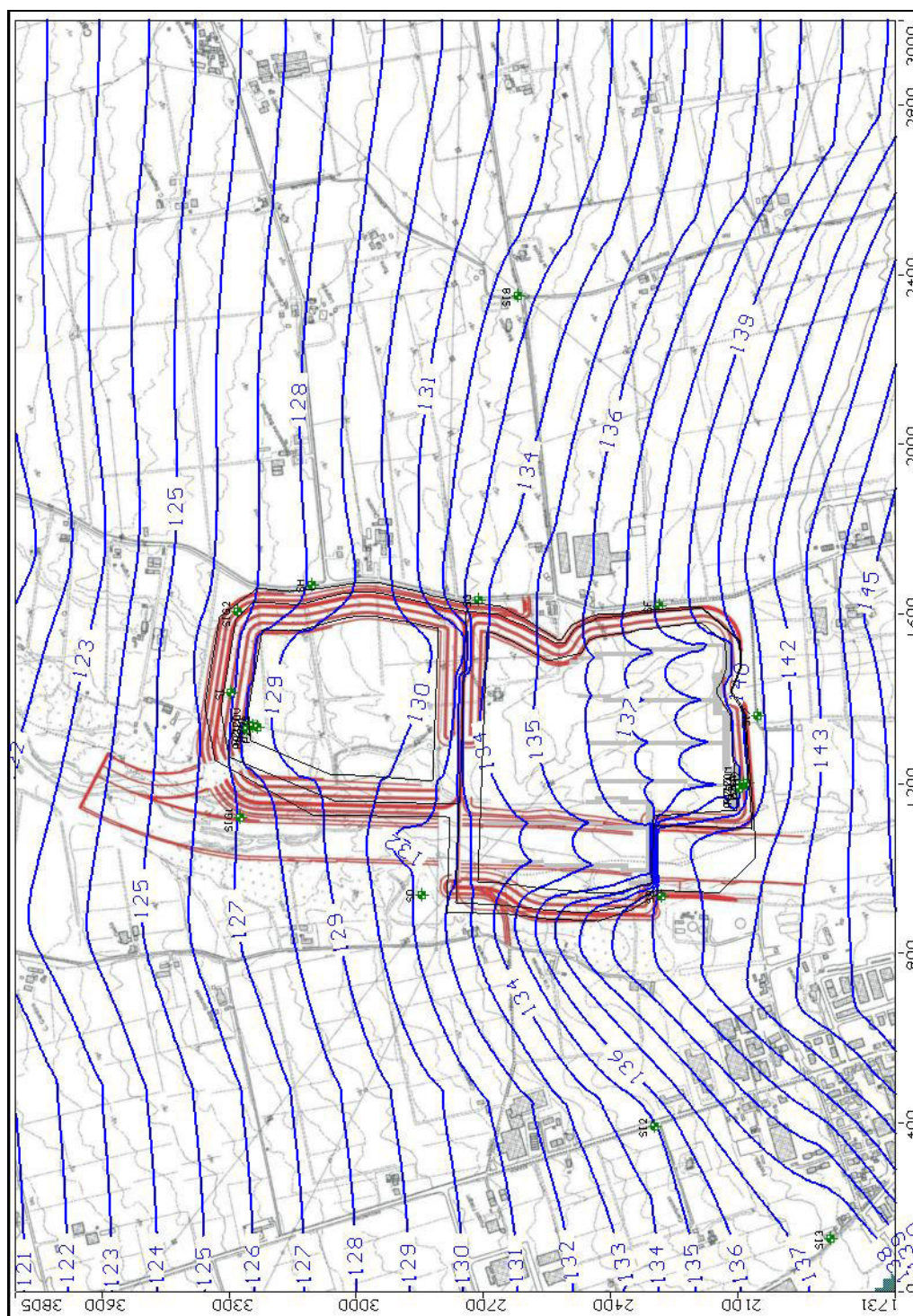


Figura 5.3.14 - Piezometria dinamica della falda (m s.l.m.) nella soluzione ottimizzata con trincea di ricarica (dettaglio).

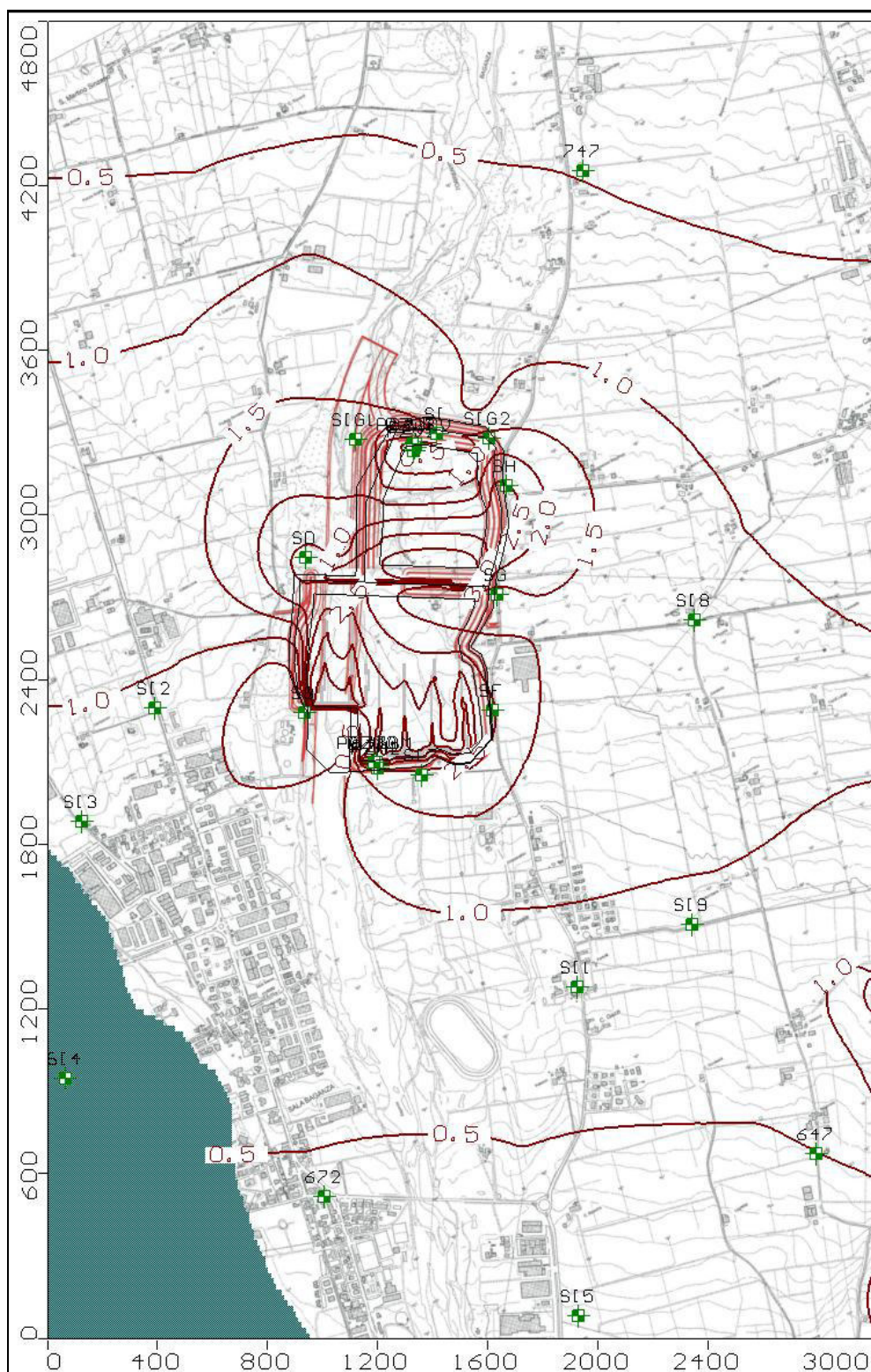


Figura 5.3.15 - Isovariazioni di livello della falda (in m) nella soluzione ottimizzata con trincea di ricarica.

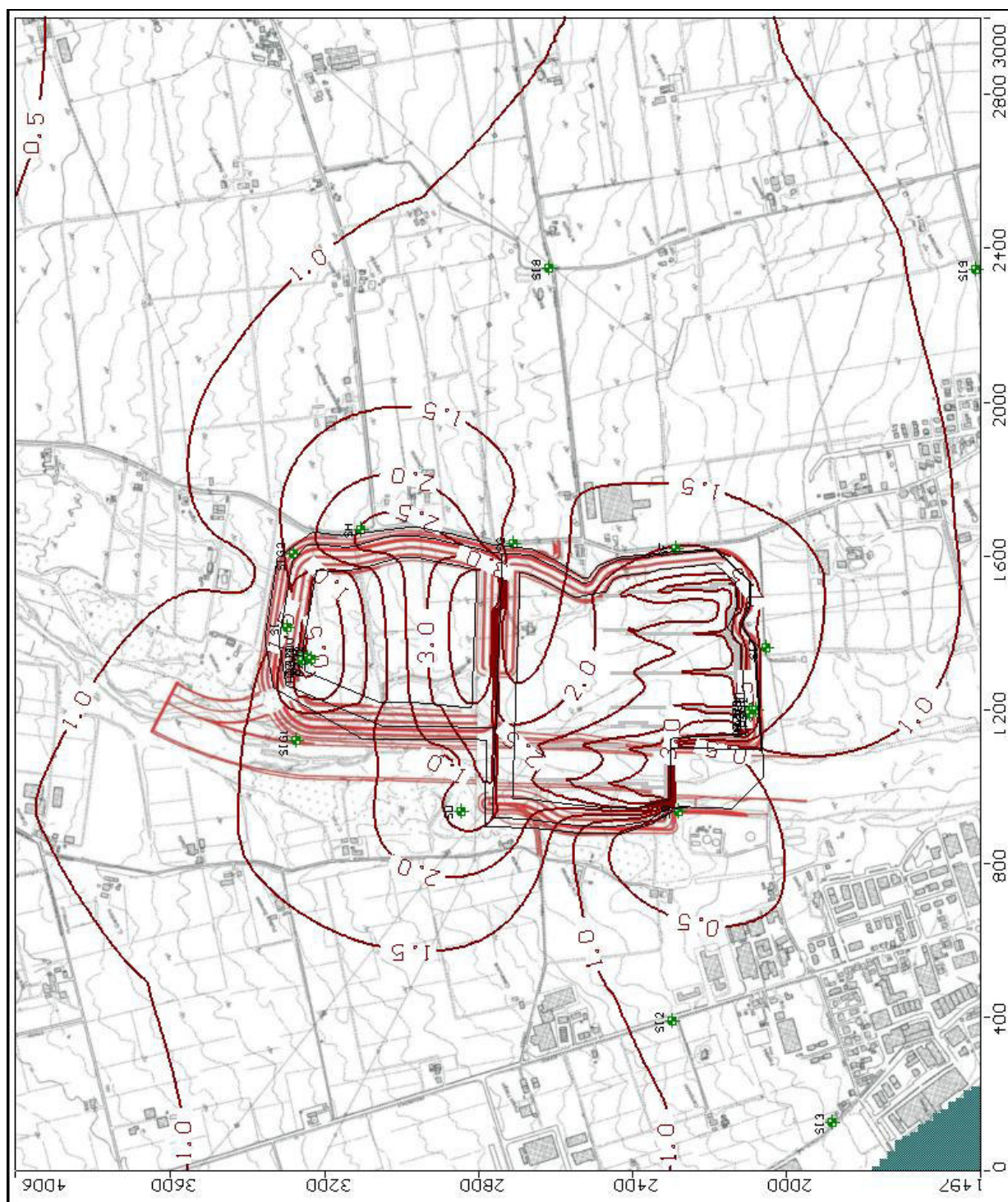


Figura 5.3.16 - Isovariazioni di livello della falda (in m) nella soluzione ottimizzata con trincea di ricarica (dettaglio).

5.3.2.3. Misure di mitigazione per l'immissione di reflui inquinanti

I reflui civili provenienti dai bagni dell'edificio di servizio/casa di guardia saranno trattati prima dello scarico in T. Baganza mediante fossa Imhoff in calcestruzzo da 10 abitanti equivalenti, completa di bacino chiarificatore, vasca di raccolta e dispositivo espurgo fanghi.

5.3.2.4. Misure di mitigazione per la modifica del trasporto solido nel corso d'acqua

Come già specificato nella sezione dedicata alla valutazione degli impatti la soluzione progettuale assunta nel progetto definitivo ha minimizzato per quanto possibile gli effetti indotti sul trasporto solido dalla realizzazione dell'opera, in particolar modo se raffrontati rispetto a quelli determinati dal progetto preliminare. Ciò può spiegarsi con la minor variazione di pendenza del tratto di alveo sistemato (0.7% anziché 0.2% della soluzione preliminare) e con la minor distanza tra la briglia ed il manufatto di regolazione (500 m anziché 1200 m). Naturalmente, sia dal punto di vista della funzionalità che da quello della manutenzione, questa riduzione di innalzamento del fondo è molto positiva, e può quindi essere considerata come la prima e più importante misura di mitigazione prevista dal progetto per questa tipologia di impatto. D'altra parte resta comunque inevitabile l'atteso innalzamento del fondo alveo al piede del salto della briglia d'ingresso alla Cassa, che può valutarsi in 15-16 cm/anno, con conseguente deposito a monte del manufatto di regolazione A di circa $5 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{anno}$ di ghiaie.

Questi sono i volumi medi che annualmente dovranno essere rimossi per garantire il mantenimento della piena efficienza idraulica dell'opera in progetto, neutralizzando in tal modo il previsto fenomeno di accumulo di materiali all'interno della cassa. Tali materiali ghiaiosi dovranno poi essere ricollocati con ripascimenti mirati a valle del manufatto di regolazione, nei tratti maggiormente esposti a potenziali fenomeni di erosione, in modo da compensare gli effetti del diminuito apporto di materiali sedimentati all'interno della cassa. Questa operazione dovrà essere condotta in modo periodico e mirato, seguendo le indicazioni che emergeranno in seguito all'attuazione del Piano di monitoraggio ambientale post operam; in particolare i ripascimenti dovranno essere prioritariamente effettuati laddove venisse riscontrata l'insorgenza di nuovi fenomeni erosivi artificiali riconducibili alla realizzazione dell'opera in progetto, evitando di intervenire laddove fossero in atto fenomeni naturali legati alla spontanea evoluzione della morfologia fluviale del corso d'acqua.

5.3.2.5. Misure di mitigazione per gli impatti sulla qualità morfologica fluviale nel tratto di corso d'acqua interessato dall'opera

Anche in questo caso si osserva che, come già specificato nella sezione dedicata alla valutazione degli impatti, la soluzione progettuale assunta nel progetto definitivo ha minimizzato per quanto possibile gli effetti indotti sulla qualità morfologica fluviale dalla realizzazione dell'opera, in particolar modo se raffrontati rispetto a quelli determinati dal progetto preliminare. Questo miglioramento progettuale può quindi essere considerato come la prima misura di mitigazione prevista dal progetto per questa tipologia di impatto.

Si ribadisce inoltre che allo stato attuale delle conoscenze non è possibile valutare se il limitato peggioramento dell'IQMm previsto in fase di analisi degli impatti potrà determinare nel tempo un effettivo peggioramento anche

dell'IQM ed un eventuale declassamento di tale indice dall'attuale livello "Buono" al livello inferiore "Moderato o sufficiente". In questa fase previsionale è possibile solo prendere atto di un peggioramento atteso relativamente contenuto, rimandando al monitoraggio in opera (cfr. Piano di monitoraggio ambientale allegato al SIA) un più puntuale riscontro delle valutazioni effettuate. Ciò premesso, in termini cautelativi il progetto ha comunque valutato la necessità di proporre alcuni interventi pilota finalizzati alla riqualificazione morfologica ed ambientale del tratto fluviale posto a valle dell'opera, ovvero del tratto maggiormente impattato dalla realizzazione della Cassa. Per una descrizione di questi interventi si rimanda alla consultazione del paragrafo seguente.

5.3.2.6. Misure di mitigazione degli impatti a carico della qualità e funzionalità dell'ecosistema fluviale

Tra le misure di mitigazione di possibile adozione per il caso in esame sono stati innanzitutto considerati interventi di ricostruzione degli ambienti ripari. Prendendo a riferimento la modellazione qualitativa della *loop analysis* utilizzata per la discussione degli impatti relativi alla presente componente (per ulteriori dettagli si rimanda alla consultazione della Relazione denominata "Loop analysis" compresa nell'elaborato BAG2_16SIA_R_RE_05_A – Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione: Indagini e valutazioni specialistiche), questo tipo di intervento può essere letto come un input positivo sulla variabile "Ar" del modello ecologico descritto nella sezione di valutazione degli impatti, la cui variazione nel corso del tempo necessariamente aumenta (si incrementa la velocità di ricostruzione di questi ambienti).

Si prevede, inoltre, la realizzazione di interventi di miglioramento della diversità morfologica dell'alveo nel tratto fluviale a valle della cassa, che si configurano come input positivo sulla variabile "Dm" del modello ecologico. La Figura 5.3.17 restituisce la rappresentazione grafica degli input positivi appena richiamati.

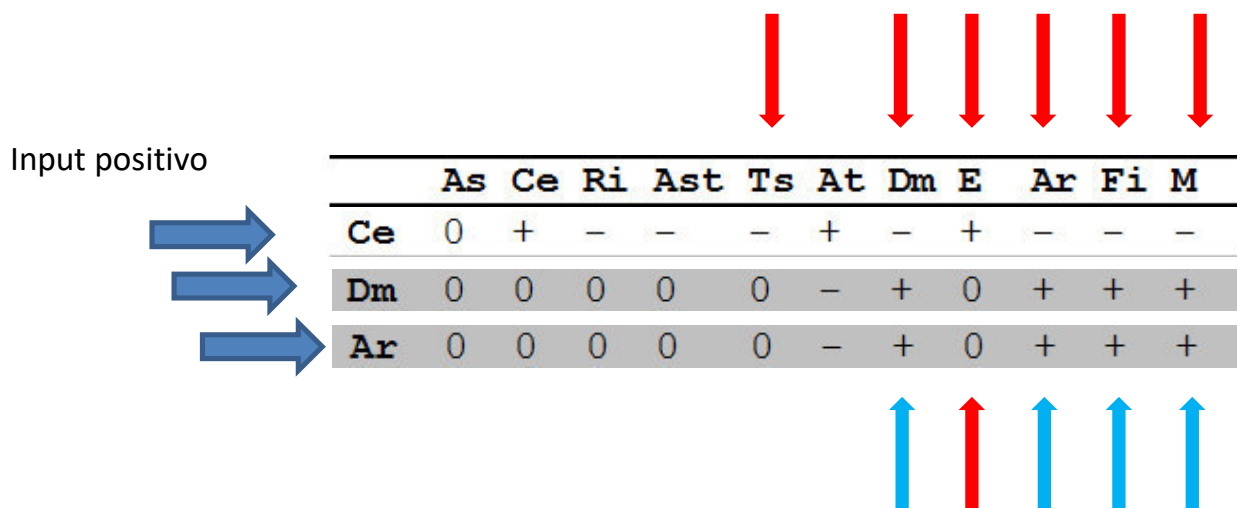


Figura 5.3.17 - Impatti previsti per la presenza della cassa di espansione e possibili effetti di misure di mitigazione orientate alla ricostruzione di ambienti ripari ed alla diversificazione morfologica. Le frecce rosse verso l'alto evidenziano impatti che la mitigazione non riesce a compensare. Le frecce in azzurro evidenziano possibili effetti compensativi associati alle misure previste.

Infine, si prevede di realizzare un passaggio per pesci per ricostituire il *continuum* fluviale interrotto dalla realizzazione della briglia di ingresso alla cassa.

Gli interventi previsti sono descritti nei paragrafi seguenti.

5.3.2.6.1 Interventi di ricostruzione degli ambienti ripari

Gli interventi di ricostruzione degli ambienti ripari consistono in piantumazioni compensative di specie autoctone in aree demaniali (incremento della presenza/varietà degli ambienti ripariali); una descrizione sintetica degli interventi è riportata nel § 5.3.1.15.

5.3.2.6.2 Realizzazione di un by-pass per pesci

L'intervento prevede la realizzazione di un by-pass per pesci (canale artificiale esterno all'opera in progetto); a tale proposito si veda quanto riportato nel § 5.3.1.17.2.

5.3.2.6.3 Interventi pilota di riqualificazione morfologico-ambientale

Esiste un'esigenza crescente di gestire i corsi d'acqua coniugando gli obiettivi di sicurezza idraulica con quelli di preservazione e miglioramento dell'ambiente fluviale, tenendo quindi sempre più conto degli aspetti ecologici e geomorfologici. Questa esigenza deriva anche, o soprattutto, dalla Direttiva Quadro Acqua 2000/60/CE la quale, come è noto, impone il raggiungimento di requisiti minimi di qualità dei corsi d'acqua. Secondo Downs & Gregory (2004) sono possibili varie scelte di strategie di gestione e riqualificazione, quali:

- 1) preservare i rimanenti tratti d'alveo in condizioni relativamente naturali ed i processi che li rendono tali;
- 2) migliorare i tratti molto degradati, nonostante i costi ed il modesto potenziale di miglioramento ambientale.

Gli stessi autori riportano un'interessante procedura sviluppata dal National Research Council (1992) e dal Sacramento River Advisory Council (2000), che consiste in uno schema di gerarchizzazione di alcuni principi generali di gestione (**Tabella 5.3.5**), organizzato in modo da preferire la preservazione prima della ricreazione, il ripristino dei processi prima delle forme, la ricreazione degli habitat prima della reintroduzione di specie. La gerarchia riflette il fatto che una riqualificazione basata sui principi degli ordini inferiori è improbabile che sia sostenibile senza che si faccia attenzione all'ordine superiore.

Ad esempio, la ricreazione di una morfologia d'alveo 'naturalizzata' è improbabile che abbia successo senza appropriata attenzione ai regimi delle portate liquide e solide che guidano i processi geomorfologici. Viceversa, è da attendersi che una riqualificazione che parte da un ripristino dei processi geomorfologici conduca nel tempo ad un miglioramento duraturo degli habitat per animali e piante acquatiche nativi.

In sostanza, la gestione e riqualificazione fluviale dovrebbe partire da una preservazione o ripristino dei processi, prima che delle forme.

Tabella 5.3.5 - Gerarchizzazione dei principi di gestione per preservare o riqualificare l'integrità fisica ed ecologica del sistema fluviale (sviluppato dal *National Research Council*, 1992, *Sacramento River Advisory Council*, 2000, tratto da *Downs & Gregory*, 2004, come modificato da Rinaldi in "La geomorfologia nella gestione degli alvei").

Principi di gestione	Descrizione
1 <i>Preservare i processi naturali dove continuano a funzionare</i>	Proteggere la variabilità naturale dei regimi delle portate liquide e solide ed i processi geomorfologici associati con libere esondazioni attraverso soluzioni non strutturali progettate per permettere al corso d'acqua di continuare a funzionare dinamicamente.
2 <i>Limitare cambiamenti nei processi</i>	Nei tratti in cui i processi naturali continuano a funzionare, ma dove esiste una minaccia di cambiamenti significativi, proteggere i processi naturali usando soluzioni non strutturali eventualmente in combinazione con misure designate a prevenire che instabilità a scala di sistema raggiungano i tratti da proteggere.
3 <i>Ripristinare i processi dove possibile</i>	In fiumi regolati, riportare quanto più possibile i regimi di portate liquide e solide a scala di bacino verso condizioni non regolate (es. ripristinare la variabilità delle piene). In sistemi fluviali dove non è possibile intervenire sul regime delle portate liquide, perché è il risultato di variazioni di uso del suolo a scala di bacino o canalizzazioni estese, cercare di perseguire la riqualificazione modificando localmente i processi idraulici e di trasporto solido usando strutture a piccola scala.
4 <i>Ripristinare la geometria naturale dell'alveo</i>	Effettuare riqualificazione a scala di tratto attraverso modificazioni morfologiche dirette in corsi d'acqua con basso potenziale di recupero naturale. Il processo avvierà variazioni idrauliche e di trasporto di sedimenti locali, le quali devono essere valutate ed adattate al contesto dei regimi delle portate liquide e solide affinché l'approccio possa essere sostenibile.
5 <i>Ripristinare la vegetazione riparia</i>	Le comunità di piante ripariali possono diventare una parte funzionale dell'alveo e della piana inondabile ma tale opzione ha poche probabilità di successo a meno che il ripristino di processi e/o morfologie non abbiano creato habitat adatti.
6 <i>Reinserire animali e piante acquatiche nativi</i>	Può essere richiesto dove la flora e fauna nativi sono stati eliminati in passato, ma è improbabile che abbia successo a meno che altri interventi di riqualificazione non abbiano ricreato gli habitat richiesti dalle varie specie, ripristinato i processi critici per la sopravvivenza ed eliminato o spostato specie non native.

Nel caso specifico del T. Baganza è emerso che l'Indice di Qualità Morfologica (IQM) di questo corso d'acqua ha ottenuto un punteggio alto sulla funzionalità (cfr. quanto riportato in proposito nell'elaborato "Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione - Indagini e valutazioni specialistiche" allegato alla Valutazione degli impatti del SIA, "BAG2_16SIA_R_RE_05_A"), il che significa che vi sono molti processi naturali attivi e poche opere artificiali esistenti.

L'inserimento della nuova opera in progetto (Cassa di espansione) è stato, quindi, concepito tenendo conto di questo assunto di partenza, con attenzione all'approccio metodologico sopra descritto. In particolare:

- a) Con l'ottimizzazione progettuale dell'opera che ha portato a rivedere le modalità realizzative dell'intervento (riduzione della variazione di pendenza del fondo alveo, riduzione del tratto di alveo ricompreso all'interno della cassa, adeguato dimensionamento delle luci del manufatto) si è perseguito l'obiettivo di preservare, per quanto possibile, i processi naturali (cfr. principio di gestione n. 1).
- b) Escludendo il ripascimento di sponde in erosione non strategiche con il materiale di risulta dello scavo cassa, che sarà destinato per la realizzazione dell'opera o per impieghi esterni, sono stati limitati i cambiamenti dei processi (cfr. principio di gestione n. 2).
- c) Con gli interventi pilota di seguito descritti in questa sede, da attuarsi in aree demaniali nel tratto a valle dell'opera che potrà risentire degli impatti indotti dalla realizzazione dell'intervento, si vuole invece tentare di ripristinare i processi (principio di gestione n. 3), di ripristinare la geometria naturale dell'alveo (principio di gestione 4) e di ripristinare la vegetazione riparia (principio di gestione n. 5), con la formazione di nuove fasce tampone laddove le aree agricole si trovano in stretta adiacenza al corso d'acqua, determinando un eccessivo apporto di nutrienti (run-off). Si specifica che le indicazioni 3), 4) e 5) richiamano le *"Misure individuali previste per i corpi idrici superficiali interni"* riportate nell'Allegato C alla DGR 2067/2015 (rif. tabella 2.3) e le *"Tipologie di intervento per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua"* riportate nelle Linee guida regionali per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua naturali dell'Emilia Romagna. La riqualificazione fluviale si pone l'obiettivo di ricreare, per quanto possibile, la morfologia naturale del corso d'acqua agendo sulle forme e/o sui processi a scala di tratto di alveo, determinando nel contempo anche ricadute positive per lo Stato Ecologico del corpo idrico in esame.

Nei punti seguenti si riporta una descrizione degli interventi pilota proposti; per l'ubicazione e la descrizione grafica degli interventi si rimanda agli allegati grafici alla Relazione di "Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione (codice BAG2_16SIA_R_SC_04_A).

Sarà compito della progettazione esecutiva svolgere i dovuti approfondimenti del quadro conoscitivo, sia in termini topografici (rilievi plano-altimetrici di dettaglio aggiornati allo stato di fatto effettivo dei luoghi in fase) che mediante la caratterizzazione puntuale geolitologica e geotecnica del materiale di sponda. Tali approfondimenti saranno svolti quale supporto per l'elaborazione di un modello idraulico bidimensionale di dettaglio, anche a fondo mobile, per la valutazione delle dinamiche attese in presenza di portata di magra, portata formativa, portate della piena di riferimento, in relazione alla necessità di garantire la sicurezza idraulica del territorio circostante.

Si evidenzia che gli interventi proposti potranno fungere da modello per la realizzazione di altri interventi lungo l'asta fluviale del T. Baganza, anche a monte dell'opera:

a) Proposta di intervento 1 – Allargamento alveo e riattivazione di canali principali e canali secondari

Nell'area dell'Intervento 1 l'alveo attivo presenta un evidente restringimento e pertanto dovrà essere valutata la possibilità di prevedere una movimentazione di materiale in modo da ampliare la sezione di alveo bagnato in condizioni di morbida; tale azione dovrà avvenire laddove si rilevino accumuli eccessivi di

sedimenti. A seguito di sopralluoghi effettuati presso l'area di intervento si propone anche la riattivazione di un canale principale e di un canale secondario. Il canale principale presenterà una quota di fondo pari all'attuale alveo di magra, mentre il canale secondario presenterà una quota maggiore in modo tale da essere interessato dal passaggio dell'acqua solo per eventi di piena meno frequenti (tempi di ritorno 5-10 anni).

Alla base della scarpata del canale secondario potrà essere prevista la realizzazione di interventi di ingegneria naturalistica a bassa intensità senza l'impiego di massi e con l'esclusivo utilizzo di materiali vivi (talee di salici a copertura diffusa, fascine spondali, fascine sommerse ecc.).

b) Proposta di intervento 2 – Rimodellamento di una sponda fluviale con formazione di una fascia tampone riparia

In corrispondenza dell'area di Intervento 2 sarà prevista l'asportazione del materiale accumulatosi durante l'ultimo evento di piena e la riprofilatura della sponda prevedendo la creazione di una banca ad una quota intermedia tra l'attuale piano campagna e il fondo alveo. Saranno previsti interventi di piantumazione sia lungo la nuova banca, con specie tipicamente igrofile e ripariali (Salici, Ontani, Pioppi), che a livello del piano campagna, nel tratto ad oggi interessato da attività agricole, con l'impiego di specie più mesofile (Roverelle, Ornielli, Aceri). In tal modo sarà ricreata una fascia tampone che consentirà di limitare gli apporti diffusi di nutrienti (in particolare nitrati) e fitofarmaci in un tratto di corso d'acqua ad oggi immediatamente adiacente alle attività agricole.

c) Proposta di intervento 3 – Ampliamento dell'alveo attivo

Anche nell'area di Intervento 3 si prevede un ampliamento della sezione di alveo bagnato attraverso la movimentazione di sedimenti; tale operazione ricadrà comunque all'interno dell'alveo attivo. Si precisa che in destra idraulica è presente un alto morfologico, sopraelevato di circa 3/4 m rispetto alla quota dell'alveo, il quale permetterà di confinare le operazioni di movimentazione previste delimitando le conseguenti divagazioni di alveo rispetto ai territori contermini.

5.3.2.7. Misure di mitigazione per l'impatto paesaggistico

Come già specificato nella sezione di analisi degli impatti, gli effetti negativi paesaggistici (e vegetazionali) indotti dall'opera saranno mitigati mediante la realizzazione di specifici interventi di inserimento ambientale, dettagliatamente descritti negli elaborati BAG2_13AMB_R_RE_01_A (Relazione descrittiva), BAG2_13AMB_D_PL_01_A (Planimetria generale) e BAG2_13AMB_D_PL_02_A (Planimetria di dettaglio e sezioni tipologiche) e sinteticamente ripresi nel precedente § 5.3.1.15:

- Zone macchia-radura;
- Fascia schermante con struttura a "tetto";

- Siepi arbustive fiorite;
- Fascia boscata a componente mesofila;
- Fascia ripariale a corredo del by-pass per l'ittiofauna.

Come riportato nella planimetria delle fasi esecutive dell'intervento (elaborato BAG2_07_SIC_D_PL_01_A), alcuni degli interventi suddetti, ed in particolare i primi tre dell'elenco precedente, saranno realizzati nelle prime fasi di lavorazione (Fase 3), in modo da anticipare e rendere efficaci le opere di mitigazione paesaggistica già a partire dall'attivazione del cantiere.

5.3.2.8. Misure di mitigazione per la perdita definitiva di suolo agricolo

Al termine dei lavori di realizzazione della cassa di espansione all'interno dei due comparti di laminazione è prevista la realizzazione di prati stabili per una superficie complessiva di circa 363.000 m² (comparto 1 = 222.800; comparto 2 = 140.300).

Il prato stabile è una coltivazione agraria di specie erbacee (prato polifita), non soggetta ad avvicendamento con altre colture e per la quale non sono previsti interventi agronomici di aratura per eseguire semine: il mantenimento del cotico erboso e della produttività è garantito attraverso lo sfalcio, l'irrigazione (in pianura), la concimazione e la propagazione spontanea delle specie.

Tale tipologia di uso del suolo consente lo stoccaggio di elevate quantità di carbonio costituendo di fatto dei serbatoi noti come "*Carbon sink*". La capacità di stoccaggio supera quella di ogni altra coltura a seminativo (mais, pomodoro, barbabietola, cereali) e di circa il 25% quella della foraggera erba medica. I prati stabili erano un tempo più diffusi rispetto alla situazione attuale poiché, in seguito alla modernizzazione del comparto agricolo, la tendenza è stata quella di una progressiva sostituzione con prati avvicendati (ad es. erba medica) che sono colture meno idroesigenti rispetto al prato permanente.

La scelta delle specie del prato è molto importante soprattutto nelle prime fasi della vita delle piante, in cui va garantita la velocità di radicazione e colonizzazione della superficie in tempi brevi al fine di limitare la competizione con le specie infestanti. Risulta decisiva, pertanto, la disponibilità di un miscuglio di specie relativamente insensibili alle fluttuazioni di acqua nel suolo.

Fra le essenze principali dovranno essere presenti *Festuca Arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Lolium italicum*, *Festuca pratensis*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Trifolium hybridum*, *Lotus corniculatus*; inoltre oltre a graminacee e leguminose, al fine di aumentare la biodiversità floristica dell'area, nonché l'attrattiva nei confronti dell'entomofauna, potranno essere inserite (max 20%) specie appartenenti ad altre famiglie (ad es. Composite, Labiate, Crucifere, ecc.) quali *Saponaria officinalis*, *Salvia pratensis*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus bulbosus*, *Leucanthemum vulgare*, *Matricaria chamomilla*, *Tanacetum vulgare*, *Centaurea* sp., *Linaria vulgaris*, *Lysimachia vulgaris* e *Hypericum perforatum*. In ogni caso, la scelta della composizione floristica del miscuglio sarà definita puntualmente in fase esecutiva nei limiti delle indicazioni precedenti.

Occorre sottolineare che la realizzazione del prato stabile consentirà anche un aumento della biodiversità, in quanto questi ambienti rappresentano siti idonei per il foraggiamento, la nidificazione e la riproduzione di specie avifaunistiche di interesse (occhione, corriere piccolo).

5.4 CONCLUSIONI

Nell'elaborato dello Studio di Impatto Ambientale BAG2_16SIA_R_RE_01_A "Quadro di riferimento progettuale" è stata effettuata la valutazione delle alternative progettuali (Alternativa 0, ovvero mantenimento della situazione attuale in assenza di intervento, Progetto preliminare 2015 e Progetto 2016), in cui le varie soluzioni sono state confrontate tra loro mediante le tecniche dell'Analisi a Criteri Multipli (ACM). Gli indicatori (o criteri) utilizzati nella valutazione sono stati aggregati in macrocategorie come di seguito descritto:

- Aspetti idraulici e sicurezza della popolazione:
 - v) Aree potenzialmente allagabili in caso di evento di piena con media probabilità di accadimento (tempo di ritorno compreso tra 100 e 200 anni);
 - vi) Abitanti potenzialmente esposti in caso di evento di piena con media probabilità di accadimento (tempo di ritorno compreso tra 100 e 200 anni);
 - vii) Ricettori sensibili potenzialmente esposti in caso di evento di piena con media probabilità di accadimento (tempo di ritorno compreso tra 100 e 200 anni);
 - viii) Flessibilità nella gestione dei volumi di invaso disponibili;
- Impatti sul territorio:
 - v) Volumi complessivi materiale di scavo;
 - vi) Volumi di inerti da conferire all'esterno dell'area di cantiere;
 - vii) Impatti sulla falda;
 - viii) Perdita definitiva di suolo agricolo;
- Impatti sul corso d'acqua, sul paesaggio, sugli ecosistemi e la vegetazione:
 - vi) Effetti sul trasporto solido;
 - vii) Impatti diretti sulla vegetazione;
 - viii) Impatti indiretti sulla vegetazione;
 - ix) Qualità morfologica fluviale;
 - x) Ostruzione visuale;
- Costi:
 - iii) Costi economici per la collettività;
 - iv) Costi annui di gestione/manutenzione.

La procedura di valutazione ha individuato la soluzione progettuale preferibile, che è stata quindi sviluppata ed affinata con l'elaborazione del Progetto definitivo. Data questa soluzione progettuale ottimizzata, nel capitolo 2

dell'Elaborato "Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione" (BAG2_16SIA_R_RE_04_A) sono stati analizzati e classificati gli impatti indotti dalla realizzazione dell'intervento, riassunti al § 5.2 del presente elaborato di "Sintesi in linguaggio non tecnico", con riferimento sia alla fase di cantiere che alla fase di esercizio dell'opera. Per ognuno degli impatti identificati ne è stata valutata la significatività e sono state definite le misure mitigative necessarie per eliminare o, comunque, per contenere efficacemente gli effetti negativi attesi.

Dalla trattazione svolta emerge che:

1) Nella fase di cantiere l'impatto complessivo generato dall'opera è significativo ed è principalmente riconducibile alle seguenti voci:

- produzione e diffusione di polveri nell'area di cantiere e lungo la viabilità di servizio;
- produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti provenienti dai mezzi d'opera;
- propagazione di emissioni acustiche e vibrazioni;
- modifica della morfologia dei luoghi in seguito all'escavazione del vuoto di cassa ed alla formazione dei rilevati arginali;
- produzione di reflui e rifiuti di cantiere;
- eliminazione della vegetazione esistente nell'area di cantiere;
- disturbo della fauna selvatica (in particolar modo avifauna ed ittiofauna);
- interferenze con il sistema infrastrutturale esistente.

Per ciascuna delle voci di impatto elencate sono state individuate specifiche misure di mitigazione ambientale, di tipo progettuale, tecnico e gestionale, che permettono di ridurre sensibilmente e, in alcuni casi, di eliminare completamente gli effetti negativi generati dalle lavorazioni di cantiere; assicurando un'attenta gestione del cantiere gli impatti residui possono essere ritenuti accettabili, anche tenuto conto della loro temporaneità (quasi sempre infatti si tratta di effetti limitati alla sola fase di realizzazione dell'opera).

2) Nella fase di esercizio l'impatto generato dall'opera è principalmente riconducibile alle seguenti voci:

- modifica dei livelli di falda;
- modifica del trasporto solido nel corso d'acqua;
- modifica della qualità morfologica fluviale;
- modifica della qualità e funzionalità dell'ecosistema fluviale;
- impatto paesaggistico.

Gli impatti negativi elencati sono spazialmente limitati alle aree direttamente occupate dall'opera ed alle zone ad essa limitrofe, interessando, mediamente, un tratto fluviale avente uno sviluppo massimo di circa 1-2 km; le misure di mitigazione previste permettono inoltre di contenere efficacemente gli effetti negativi indesiderati. Per contro, sono valutati come estremamente positivi gli effetti riconducibili alle seguenti voci:

- riduzione del rischio idraulico per le aree a valle dell'opera (riduzione aree allagabili, protezione della popolazione esposta, protezione di scuole ed ospedali);
- danni economici evitati.

In relazione a quanto sopra esposto è possibile concludere che il progetto di realizzazione della Cassa di espansione sul T. Baganza, nella versione ottimizzata dal presente progetto definitivo, assume un durevole valore positivo, coerentemente con gli obiettivi di garantire la sicurezza idraulica delle aree poste a valle, ed in particolar modo della città di Parma, interessata dall'esondazione dell'Ottobre 2014, e dell'abitato di Colorno.

Ciò premesso, laddove si è ritenuto che potessero permanere potenziali elementi di criticità ambientale, per quanto attenuati mediante l'adozione di specifiche misure progettuali e gestionali, sono stati definiti gli indirizzi per l'esecuzione di un attento monitoraggio ambientale della situazione attuale (*ante operam*), della fase di cantiere e della fase di esercizio (*post operam*). Tali indirizzi sono sinteticamente riportati in tabella 5.1.1 e saranno ripresi e sviluppati con maggiore dettaglio nell'elaborato BAG2_16SIA_R_RE_06_A "Progetto di monitoraggio ambientale".

L'attuazione del monitoraggio ambientale, progettato secondo un percorso logico di analisi degli impatti, delle mitigazioni previste e delle criticità residue, consentirà di identificare le eventuali misure correttive che dovessero rendersi necessarie in corso d'opera, allo scopo di garantire l'ulteriore minimizzazione degli effetti negativi indesiderati e di confermare la piena compatibilità ambientale dell'opera.

Tabella 5.3.6 - Riepilogo degli impatti e indirizzi per la stesura del Progetto di monitoraggio ambientale.

Descrizione impatto	Giudizio		Misure mitigazione	Indirizzi per il Progetto di monitoraggio ambientale (BAG2_16SIA_R_RE_06_A)
	Testuale	Cromatico		
Produzione e diffusione di polveri da attività di scavo e realizzazione argini	Impatto negativo medio		SI	Misurazione PM ₁₀ (ante operam e in corso d'opera)
Produzione e diffusione di polveri lungo la viabilità di servizio per il trasporto delle ghiaie in esubero	Impatto negativo elevato		SI	
Produzione e diffusione di polveri lungo la viabilità di servizio per il conferimento del calcestruzzo	Impatto negativo alto		SI	
Produzione e diffusione di polveri da demolizione dell'edificio esistente in loc. Casanova Varrone	Impatto negativo medio		SI	
Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti da attività di scavo, formazione dei rilevati arginali e costruzione manufatti	Impatto negativo alto		SI	Misurazione PM ₁₀ , NO _x , CO (ante operam e in corso d'opera)
Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti lungo la viabilità di servizio per il trasporto delle ghiaie in esubero	Impatto negativo alto		SI	
Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti lungo la viabilità di servizio per il conferimento del calcestruzzo	Impatto negativo alto		SI	
Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti provenienti dal gruppo di elettrogeno di servizio al cantiere	Impatto negativo basso		SI	
Inquinamento luminoso in fase di cantiere e di esercizio	Impatto negativo medio		SI	-
Propagazione di emissioni acustiche all'interno dell'area di cantiere	Impatto negativo alto		SI	Misure fonometriche (ante operam e in corso d'opera)
Propagazione di emissioni acustiche all'esterno dell'area di cantiere	Impatto negativo alto		SI	
Propagazione di vibrazioni all'interno dell'area di cantiere	Impatto negativo alto		SI	Verifica consistenza edifici (ante operam) e misure vibrazionali (in corso d'opera)
Propagazione di vibrazioni all'esterno dell'area di cantiere	Impatto negativo medio		SI	
Sversamenti accidentali	Impatto negativo basso		SI	Monitoraggio idrocarburi in piezometri di controllo a valle del cantiere e nel suolo presso la piazzola impermeabilizzata (ante operam e in corso d'opera, anche a dismissione cantiere)

Descrizione impatto	Giudizio		Misure mitigazione	Indirizzi per il Progetto di monitoraggio ambientale (BAG2_16SIA_R_RE_06_A)
	Testuale	Cromatico		
Immissione di reflui inquinanti in fase di cantiere	Impatto negativo medio		SI	Monitoraggio BOD ₅ , E.Coli, tensioattivi, idrocarburi in corrispondenza dello scarico (in corso d'opera)
Rischio di inquinamento delle acque superficiali e di subalveo durante la realizzazione di pali e diaframmi	Impatto negativo basso		SI	-
Effetti temporanei sui livelli di falda conseguenti agli interventi di scavo e drenaggio in fase di cantiere	Impatto negativo medio		SI	Monitoraggio livelli di falda nella rete dei piezometri di controllo a monte e a valle dell'opera (ante operam e in corso d'opera)
Modifica della morfologia del sito in seguito all'escavazione del vuoto di cassa ed alla formazione dei rilevati arginali	Impatto negativo alto		SI	-
Produzione di rifiuti	Impatto negativo alto		SI	Vedi indicazioni riportate per l'impatto da sversamenti accidentali
Possibile perdita di fertilità del terreno vegetale asportato in fase di escavazione del vuoto di cassa	Impatto negativo basso		SI	Analisi del terreno (tessitura, pH, azoto totale, sostanza organica, calcare totale e calcare attivo) (ante operam e in corso d'opera, prima del reimpiego del suolo)
Eliminazione diretta di elementi vegetazionali	Impatto negativo alto		SI	Monitoraggio vegetazionale in area di cantiere e zone limitrofe (ante operam e in corso d'opera)
Effetti indiretti sulla vegetazione	Impatto negativo medio		SI	
Impatti a carico della fauna ittica	Impatto negativo alto		SI	Monitoraggio ittologico a monte e a valle dell'opera (ante operam, in corso d'opera e in esercizio); collaudo by-pass per passaggio pesci (in esercizio)
Impatti a carico dell'avifauna	Impatto negativo alto		SI	Monitoraggio faunistico delle specie target (ante operam e in corso d'opera)
Impatto paesaggistico	Impatto negativo medio (cantiere)		SI	Monitoraggio paesaggistico con restituzione di rilevamenti fotografici (ante operam, in corso d'opera e in esercizio)
	Impatto negativo alto (esercizio)			
Rischio di ritrovamenti di interesse storico o archeologico	Impatto negativo medio		SI	Recepimento delle prescrizioni indicate dalla Soprintendenza nell'ambito della procedura di Verifica archeologica
Rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere	Impatto negativo medio		SI	-

Descrizione impatto	Giudizio		Misure mitigazione	Indirizzi per il Progetto di monitoraggio ambientale (BAG2_16SIA_R_RE_06_A)
	Testuale	Cromatico		
Interferenze con il sistema infrastrutturale esistente	Impatto negativo alto		SI	-
Produzione e diffusione di polveri da attività di manutenzione	Impatto negativo basso		Non necessarie	-
Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti da attività di manutenzione	Impatto negativo basso		Non necessarie	-
Propagazione di emissioni acustiche da attività di manutenzione	Impatto negativo basso		Non necessarie	-
Modifiche definitive dei livelli di falda	Impatto negativo alto		SI	Monitoraggio livelli di falda nella rete dei piezometri di controllo a monte e a valle dell'opera (in esercizio)
Immissione di reflui inquinanti in fase di esercizio	Impatto negativo basso		SI	-
Modifica del trasporto solido nel corso d'acqua	Impatto negativo alto		SI	Monitoraggio IQMm del tratto fluviale interessato, indice SUM (ricchezza unità morfologiche) in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio ecologico
Impatti sulla qualità morfologica fluviale nel tratto di corso d'acqua interessato dall'opera	Impatto negativo alto		SI	
Impatti sulla qualità e sulla funzionalità dell'ecosistema fluviale	Impatto negativo alto		SI	Monitoraggio ecologico: qualità chimico-fisica dell'acqua (indice LIMeco), qualità biologica (indice STAR_ICMi), funzionalità fluviale (indice IFF) (ante operam, in corso d'opera e in esercizio)
Riduzione del rischio idraulico per le aree a valle dell'opera	Impatto positivo elevato		Non necessarie	-
Danni economici evitati	Impatto positivo elevato		Non necessarie	-
Perdita di suolo agricolo	Impatto negativo medio		SI	-