

La Progettazione della Cassa di espansione del T. Baganza

RUP: Ing. Mirella Vergnani

**Collaboratori del RUP:
Dott.ssa Annamaria Belardi
Dott.ssa Federica Filippi
Ing. Massimo Valente**

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 Virgilli
Dott. Amb. Alessio Ravera
Dott. Amb. Ecol. Adelfa 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

NODO IDRAULICO TORRENTI PARMA E BAGANZA



NODO IDRAULICO TORRENTI PARMA E BAGANZA

La necessità di opere di laminazione delle piene per la messa in sicurezza della città di Parma erano già state evidenziate dalla “Commissione De Marchi” del 1966.

Presenza di un nodo idraulico critico e complesso, caratterizzato da un rischio idraulico molto elevato per la presenza della confluenza dei torrenti Parma e Baganza in corrispondenza della città di Parma, ed a valle dell’abitato di Colorno.

In ragione del rilevante numero di abitanti esposti, dell'estensione delle aree urbane e produttive coinvolte e del numero di infrastrutture e servizi strategici presenti, il medesimo nodo idraulico costituisce inoltre una specifica Area a Rischio Significativo (ARS) nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) del Distretto Padano, approvato il 3 marzo 2016.

La realizzazione e messa in esercizio della cassa d’espansione sul torrente Parma nel novembre 2005 seppur abbia ridotto il rischio idraulico del nodo non consente ancora un adeguato grado di sicurezza.

L’evento del 13 ottobre 2014, in cui le acque del Baganza hanno esondato nel tratto cittadino di Parma compreso tra la tangenziale e la confluenza con il Torrente Parma provocando danni ingenti al patrimonio pubblico e privato, ha sottolineato l’importanza e l’urgenza di un’opera di laminazione anche sul Baganza.



Ponte Nuovo, già ponte dei Carrettieri 13/10/2014



Crollo del ponte ciclopedonale "della Navetta"

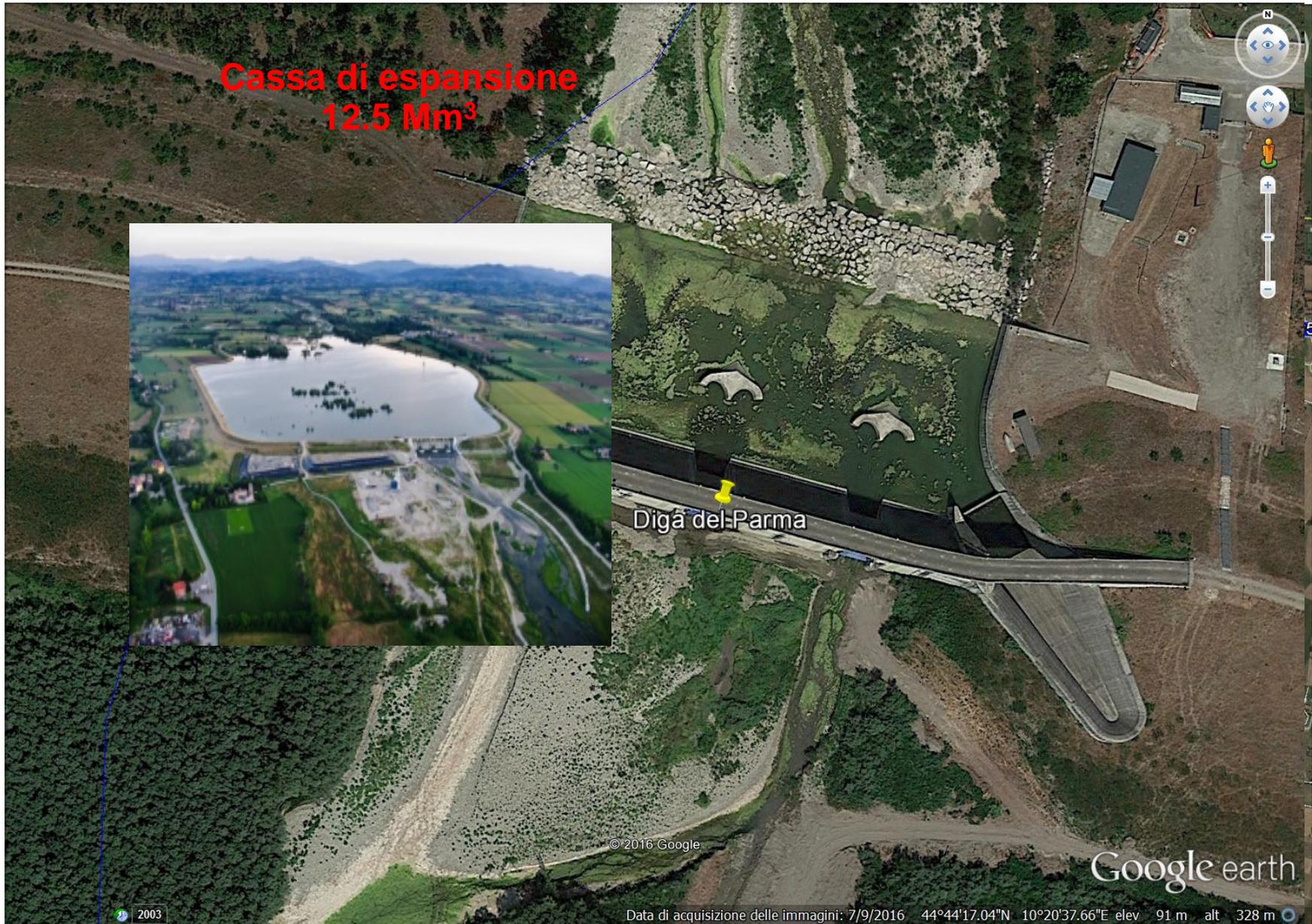


Allagamento dell'Ospedale "Piccole Figlie" danni per circa 7 milioni di euro



Allagamento centrale Telcom danni per 2 milioni di euro

CASSA DI ESPANSIONE SUL TORRENTE PARMA



Con l'intento di migliorare la sicurezza idraulica della città di Parma nell'attraversamento cittadino del torrente Baganza, il Servizio Tecnico bacini degli Affluenti del Po della Regione Emilia-Romagna nel 2004 ha redatto un primo il progetto preliminare per una "Cassa di espansione sul T. Baganza nei comuni di Parma Collecchio e Sala Baganza".

I successivi eventi di piena hanno messo in evidenza la necessità di estendere l'obiettivo di sicurezza idraulica all'intero nodo città di Parma-abitato di Colorno.

Nel 2009 la Regione Emilia-Romagna ridefinisce le competenze dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO) sul reticolo idrografico regionale, assegnando al suo ente strumentale la progettazione della cassa di espansione sul torrente Baganza.

Nel 2011 viene siglato un Protocollo d'intesa finalizzato all'attuazione di interventi per la sicurezza idraulica della città di Parma e del nodo di Colorno tra la Regione Emilia-Romagna, l'Autorità di bacino del fiume Po, l'AIPO, la Provincia di Parma e i Comuni di Collecchio, Felino, Parma, Sala Baganza e Colorno.

Dal protocollo nasce un importante attività di studio sul stato delle conoscenze necessarie per rivedere il PP del 2004 con il più ambizioso obiettivo di riduzione del rischio di Parma e di Colorno.

L'evento di ottobre 2014 ha portato nuovi elementi di approfondimento e miglioramento delle analisi che si sintetizzano nel Progetto Preliminare, presentato da AIPO nel marzo 2015.

Il PP del 2015 per un importo complessivo di 55.000.000,00 di euro, viene candidato dal RER e dall'Autorità di Bacino tra interventi del Piano del dissesto idrogeologico quale intervento determinante e improrogabile per la messa in sicurezza di vaste aree urbanizzate e densamente infrastrutturate.

Il Progetto viene inserito nella tabella D del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 15 settembre 2015 che individua gli interventi di riduzione del rischio alluvionale tempestivamente cantierabili che fanno parte del Piano Stralcio per le aree metropolitane e le aree urbane con alto livello di popolazione esposta al rischio.

Nella tabella D, gli interventi di mitigazione del rischio alluvionale che presentano un livello di progettazione preliminare o di studio di fattibilità, indicati e validati dalle Regioni in quanto prioritari e urgenti, con riferimento ai seguenti requisiti:

1. essere finalizzati alla mitigazione del rischio di alluvione per una popolazione esposta almeno pari a 15.000 abitanti in aree perimetrate P2 o P3;
2. avere i requisiti per raggiungere tempestivamente un livello di progettazione definitiva o esecutiva, al fine di consentire un utilizzo immediato delle risorse che si rendano eventualmente disponibili.

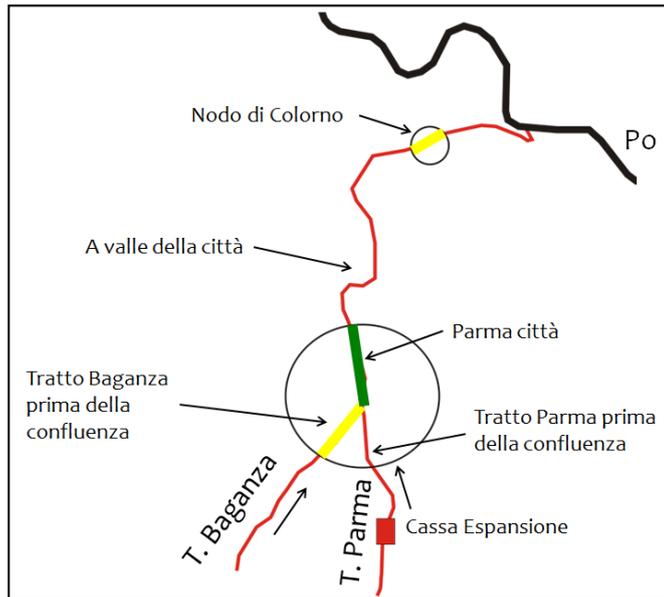
Il principio generale che ha guidato il Governo, attraverso la Struttura tecnica di missione "**Italiasicura**", è che la programmazione e progettazione degli interventi per il contrasto del **rischio idrogeologico** devono essere dettate da criteri di valutazione del rischio e della relativa gestione nel tempo, con interventi manutentivi sul territorio e le opere.

Questo principio è già stato definito per il rischio di alluvione dalla Direttiva 2007/60/CE "Direttiva alluvioni" e deve essere esteso anche alle altre tipologie di rischio idrogeologico. E' stata inoltre di guida la consapevolezza che la collaborazione proattiva dei territori, la polifunzionalità degli interventi e l'integrazione delle diverse strategie di mitigazione del rischio sono tutti elementi necessari per ottenere buoni risultati in un settore, come quello della prevenzione, che interessa di fatto ogni singolo cittadino.

Le Linee Guida si articolano in **schede sintetiche**, relative alle tematiche che maggiormente incidono sull'efficacia degli interventi, ovvero:

- la valutazione del rischio, anche residuo, e definizione della relativa gestione
- la valutazione comparata delle diverse opzioni tecniche praticabili
- la coerenza con la pianificazione e programmazione vigenti
- l'analisi sistemica con particolare riguardo ai fenomeni indotti ed alla verifica dell'intero ciclo di vita dell'opera
- le specifiche valutazioni di carattere idrologico, idraulico fluviale e geologico
- gli effetti sulla morfodinamica fluviale e costiera, sull'ecosistema, sulla chimica delle acque e sugli aspetti sociali ed economici
- le considerazioni sulla resilienza dell'intervento, anche in relazione a scenari prevedibili indotti dal cambiamento climatico.

ANALISI DELLE CRITICITA' IDRAULICHE



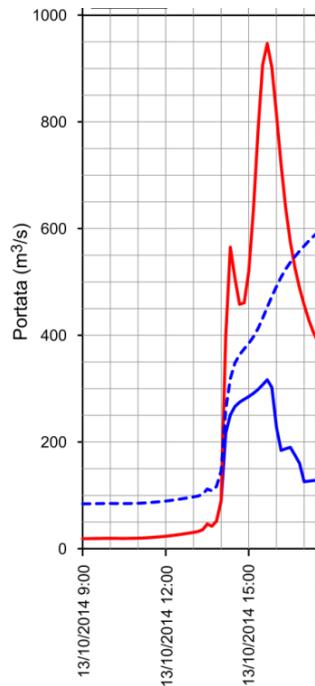
- ❑ Il sistema idraulico Parma – Baganza è stato oggetto di numerosi studi allo scopo di **determinare le portate compatibili nei vari tratti dei due torrenti e analizzare gli interventi per migliorare le situazioni più critiche;**
- ❑ ***Tratti maggiormente critici:***
 - attraversamento cittadino del T. Baganza (dal Ponte sulla tangenziale Sud fino alla confluenza nel torrente Parma in città);
 - torrente Parma immediatamente a valle dell'attraversamento cittadino di Parma;
 - attraversamento di Colorno, in corrispondenza del Ponte di piazza Garibaldi.

PORTATE COMPATIBILI NEI DIVERSI TRATTI

1. la portata compatibile del torrente Baganza, nel tratto più critico compreso tra il ponte della tangenziale e la confluenza in, è stimabile in tra i 500 e i 600 m³/s;
2. la portata compatibile del torrente Parma, a valle della confluenza con il torrente Baganza nell'attraversamento della città di Parma, è stimabile in 900-950 m³/s;
3. la portata compatibile nell'attraversamento dell'abitato di Colorno è stimabile in 600 m³/s.

Nel corso dell'evento di piena dell'ottobre 2014 le criticità lungo le aste di Baganza e Parma sono state confermate.

- Esondazione del Baganza in corrispondenza dell'attraversamento della città di Parma, con il crollo del ponte ciclopedonale della Navetta e ingentissimi danni a strutture importanti (Ospedale Piccole Figlie, centrale Telecom) e ad interi quartieri residenziali (in particolare il quartiere Montanara e Molinetto)
- Limitata esondazione del Parma a valle della confluenza in sponda destra tra il ponte della FFSS e il ponte
- Significativa riduzione del franco arginale su tutto il tratto immediatamente a valle della città e quasi azzeramento in corrispondenza di Baganzolino ed in corrispondenza del centro abitato di Colorno

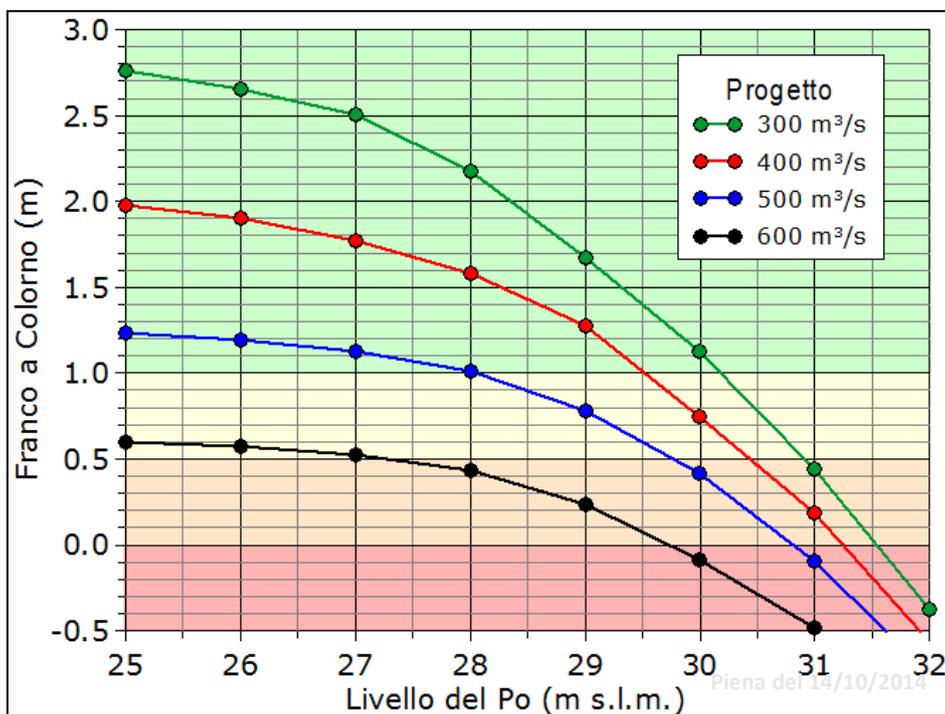


ANALISI DELLE CRITICITA' IDRAULICHE

La verifica del profilo di piena ha evidenziato franchi limitati in numerose sezioni per arrivare a zero appena a monte del centro abitato di Colorno.

La criticità di Colorno è aggravata dalla dipendenza delle portate transitabili dai livelli di Po (vista l'esigua distanza dalla confluenza 8 km e la modestissima pendenza).

Dall'analisi del grafico si può osservare che per portate superiori ai 500 mc/s non è garantito il franco di 1 metro, per nessuno dei livelli del Po presi in esame. Nel caso di portata pari a 600 mc/s il franco non supera mai i 30 cm e, per livelli del fiume Po superiori a 28.5 m s.l.m., corrispondenti ad una portata di poco inferiore a 7500 mc/s, si verifica l'esonazione del torrente Parma in Colorno.



REVISIONE DEGLI OBIETTIVI DI PROGETTO

L'approfondimento dell'analisi idrologica ed idraulica svolto dal DICTEA, a cura del Prof. Mignosa, ha evidenziato la necessità di un obiettivo di sicurezza “*allargato*” da Parma a Colorno introducendo parametri progettuali molto più severi per la cassa di espansione sul T. Baganza rispetto al progetto preliminare 2004:

- **riduzione del 40 % (da 500 a 300 m³/s) della portata in uscita a valle della cassa Baganza;**
- **conseguente aumento del volume necessario pari al 38% (da 3.4 a 4.7 milioni m³);**

Il progetto della cassa di espansione è in grado laminare:

- l'evento di piena con tempo di ritorno di 200 anni a valori tali da garantire la sicurezza idraulica dell'abitato di Parma;
- l'evento di piena con tempo di ritorno 100 anni a portate massime in uscita non superiori a 300 mc/s, indispensabili, assieme alla riduzioni operate con la cassa sul torrente Parma, per la mitigazione del rischio dell'abitato di Colorno.

ANALISI IDROLOGICA

Le analisi idrologiche conclusive, assunte alla base della progettazione della cassa di espansione, sono il risultato di un percorso di affinamento sempre maggiore svolto con le attuali disponibilità di dati e conoscenze.

Per garantire il miglior grado di sicurezza dell'opera e la sua resilienza nel tempo le analisi e gli studi condotti dal Dicatèa di Parma sono stati esaminati dalla struttura di Idrologia di ARPA-SIMC, che nel dicembre 2015, ha espresso un parere e un'integrazione sugli effetti dei cambiamenti climatici sulla formazione delle piene fluviali.

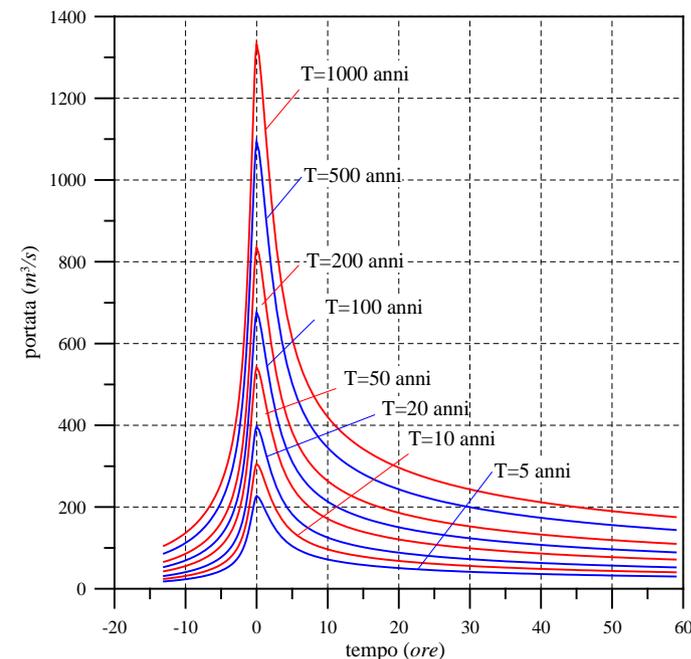
Sono state effettuate simulazioni idrologiche e idrauliche proiettate al 2100 basate sullo scenario climatico RCP 4.5, che prevede una stabilizzazione della forzante totale radiativa al 2100 mediante l'adozione di tecnologie e strategie atte a ridurre le emissioni di gas serra.

Precisamente, nello scenario RCP 4.5 è stato ipotizzato un aumento delle emissioni di CO₂ fino al 2040 ed una successiva diminuzione fino ad un valore inferiore all'attuale, di circa 4.2 PgC/Yr.

L'applicazione di un metodo indiretto, permette di ricavare la distribuzione delle portate al colmo di piena a partire dalla probabilità delle piogge intense, consentendo di stimare l'effetto di una variazione di pioggia in condizioni di cambiamento climatico.

Portata al colmo nella sezione di Ponte Nuovo sul Torrente Baganza

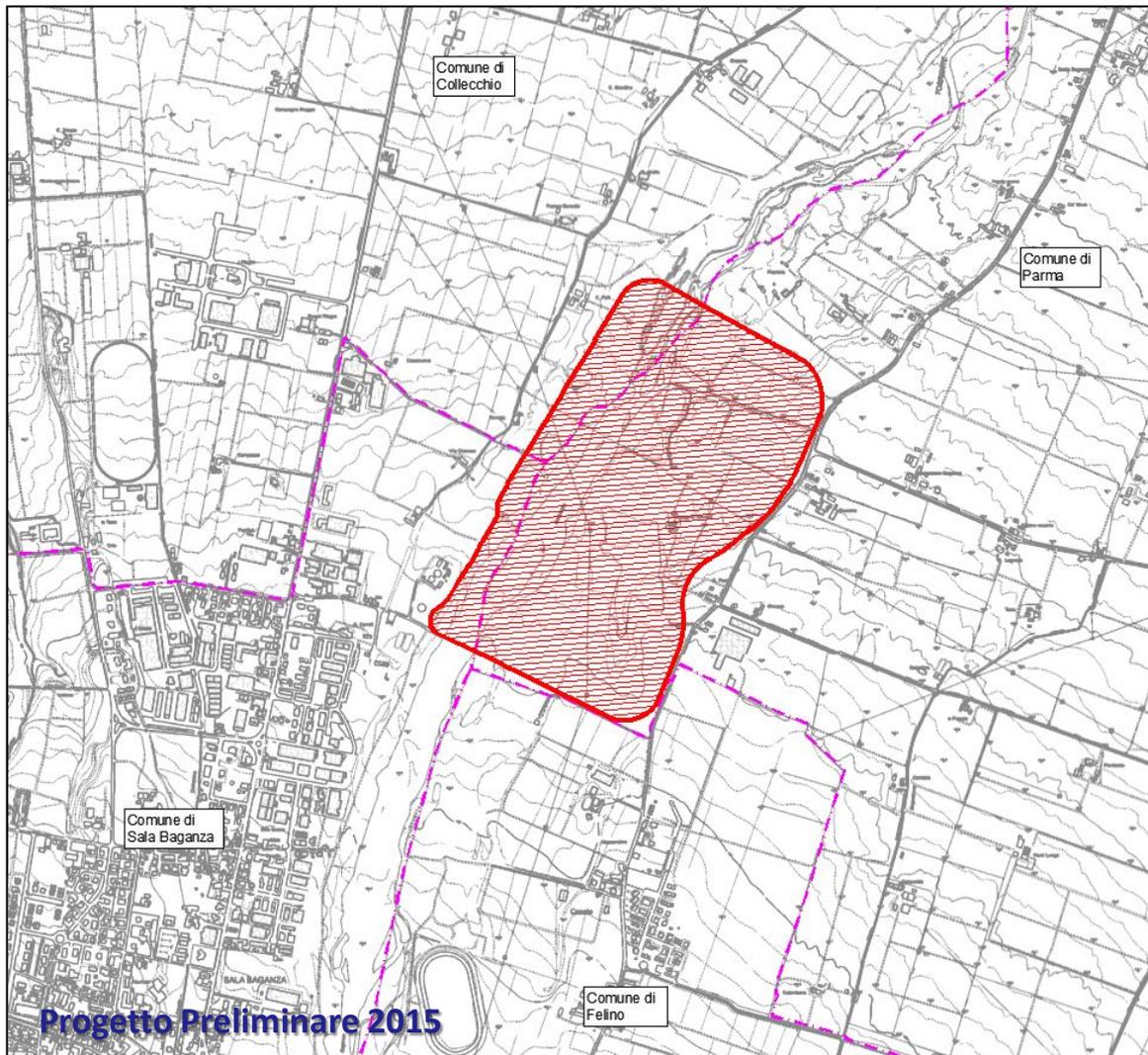
Tempo di ritorno (anni)	Progetto Analisi Dicatea	Parere ARPA	Parere ARPA con CC
5	227	244	350
10	306	317	461
20	397	400	585
50	542	526	752
100	676	630	872
200	835	736	992
500	1093	878	1156
1000	1332	986	1264



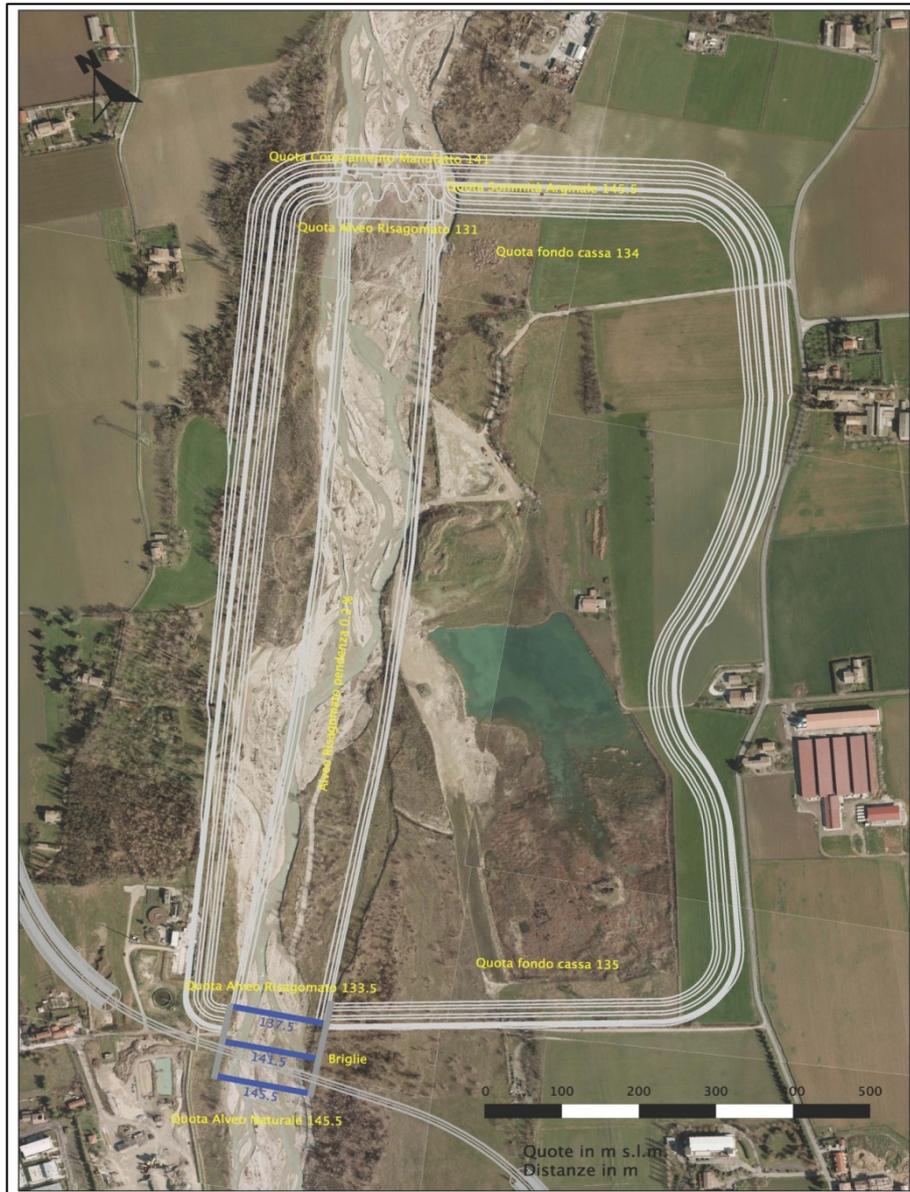
Le analisi e le elaborazioni svolte sono il risultato delle attuali disponibilità di dati e conoscenze soprattutto per quanto riguarda gli effetti in atto dei cambiamenti climatici sulla severità degli eventi di piena.

Vista la cautela nell'interpretazione dei risultati, per garantire un adeguato grado di resilienza dell'opera si è deciso di confermare, nello sviluppo della progettazione definitiva i risultati del Dicatea.

PROGETTO CASSA ESPANSIONE TORRENTE BAGANZA

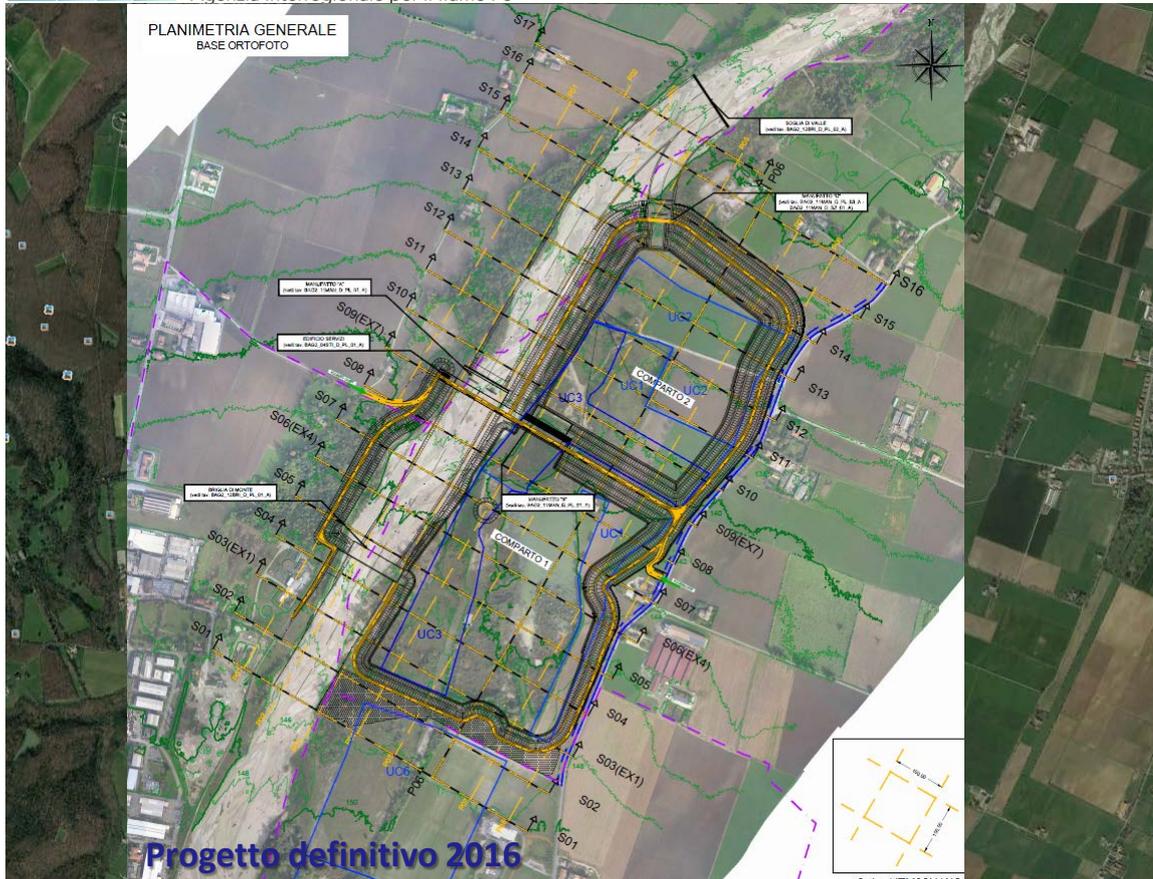


Sulla base delle caratteristiche morfologiche del Baganza la posizione ottimale per l'ubicazione della cassa è risultata essere quella compresa fra il comune di Sala Baganza e l'abitato di San Ruffino dove le pendenze del fondo si addolciscono, rispetto a tratto di monte, permettendo di invasare volumi significativi con tiranti non troppo elevati e conseguentemente ridurre l'altezza delle arginature



1. **Obiettivi:** compatibilità idraulica nel tratto di alveo sia nella città di Parma (T. Baganza 500 m³/s, T. Parma a valle confluenza 900-950 m³/s), sia nell'abitato di Colorno dove si stima una portata massima compatibile pari a 600 m³/s;
2. **Parametri idraulici:** ridurre la portata T₁₀₀ del T. Baganza da 680 a 300 m³/s;
 - i. volume necessario di 4.7 Milioni di m³;
 - ii. schema di cassa di espansione: 1 comparto "in linea";
3. **Volume di scavo:** 3'500'000 m³, sia in sponda destra che in alveo;
4. **Profondità di scavo:** massimo 11 metri dal piano campagna, anche in alveo;
5. **Pregi:** maggiore volume disponibile, maggiore flessibilità tramite la necessaria manovra delle paratoie in corso d'evento;
6. **Quadro economico 2015:** finanziamento 55'000'000 €, di cui 37'000'000 € per lavori

PROGETTO DEFINITIVO



Il confronto, aperto con di diversi stakeholder nell'autunno 2015, ha permesso di definire ed individuare i temi e gli approfondimenti da sviluppare nella Progettazione Definitiva.

- Analisi geomorfologica dell'asta;
- Definizione di un assetto di progetto complessivo;
- Approfondimenti sull'acquifero;
- Approfondimenti sul trasporto solido;
- Verifica del rischio residuo in particolare sul sistema arginale di valle;
- Analisi costi-benefici.

La progettazione definitiva dell'opera, iniziata nell'estate 2016, dopo l'esecuzione di un'importante campagna di prove geologiche e geotecniche dell'area in esame, è in via d'ultimazione.

Nel mese di novembre verrà avviata la procedura di VIA e l'acquisizione dei pareri ambientali e sottoposta la Ministero Infrastrutture e Trasporti per il parere dell'Ufficio Dighe.

VINCOLI FISICI DEL PROGETTO

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, mentre sulla sponda sinistra i vincoli sono costituiti dalle abitazioni presenti nonché dall'area boscata presente nella zona di valle, che presenta alcune caratteristiche di pregio.

Ma il vincolo di maggior impatto sulla configurazione del progetto è l'impatto dell'opera sull'acquifero.

ANALISI AQUIFERO

E' stato implementato un modello numerico di flusso utilizzando il codice numerico di calcolo alle differenze finite "MODFLOW". Il modello di flusso è stato impostato per poter effettuare applicazioni che interessano, nel caso specifico, le unità geologiche presenti fino a profondità di circa 30 m attribuite a partire dalla più recente alla più antica, ed è stato calibrato considerando le condizioni idrogeologiche ricostruite per il mese di luglio 2016, di cui si disponeva della serie di dati idrogeologici più significativi e completi relativamente alla porzione di territorio considerata.

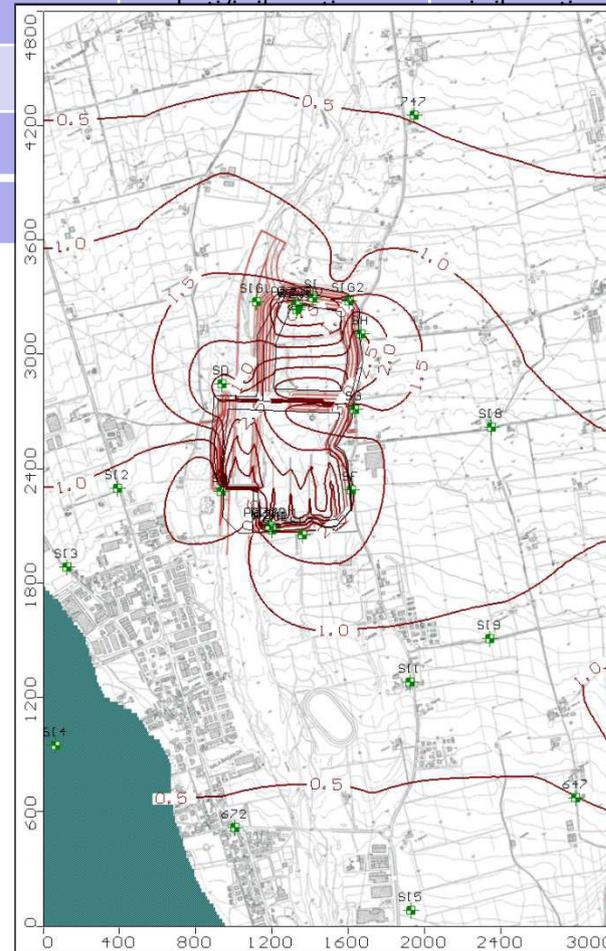
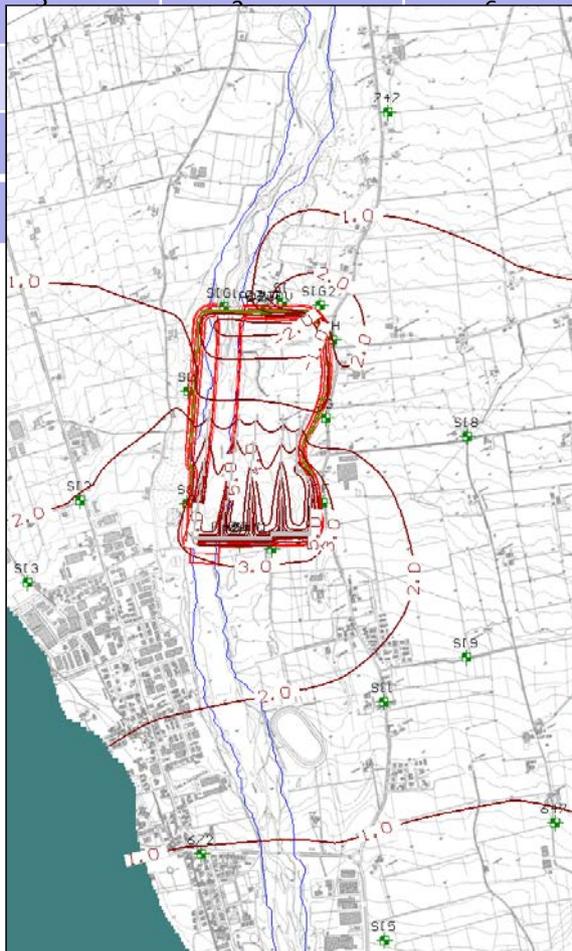
L'analisi effettuata è stata mirata alla stima degli impatti indotti sulla falda dallo scavo della cassa di espansione e dalle opere ad essa connesse (drenaggi e diaframature perimetrali) a partire sia dalle condizioni di minima alimentazione della falda, che hanno contraddistinto il mese di luglio 2016, sia dalle condizioni di alimentazione della falda riferite alla media delle piogge registrate nell'areale di studio tra il 1960 e il 2000 alla stazione di Sala Baganza.

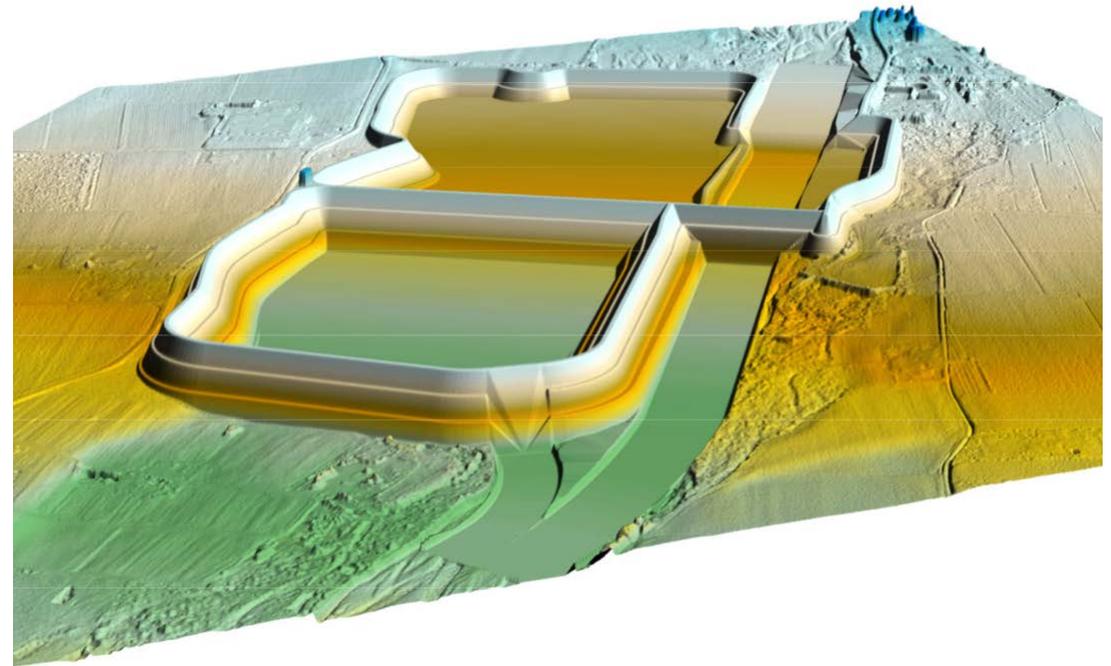
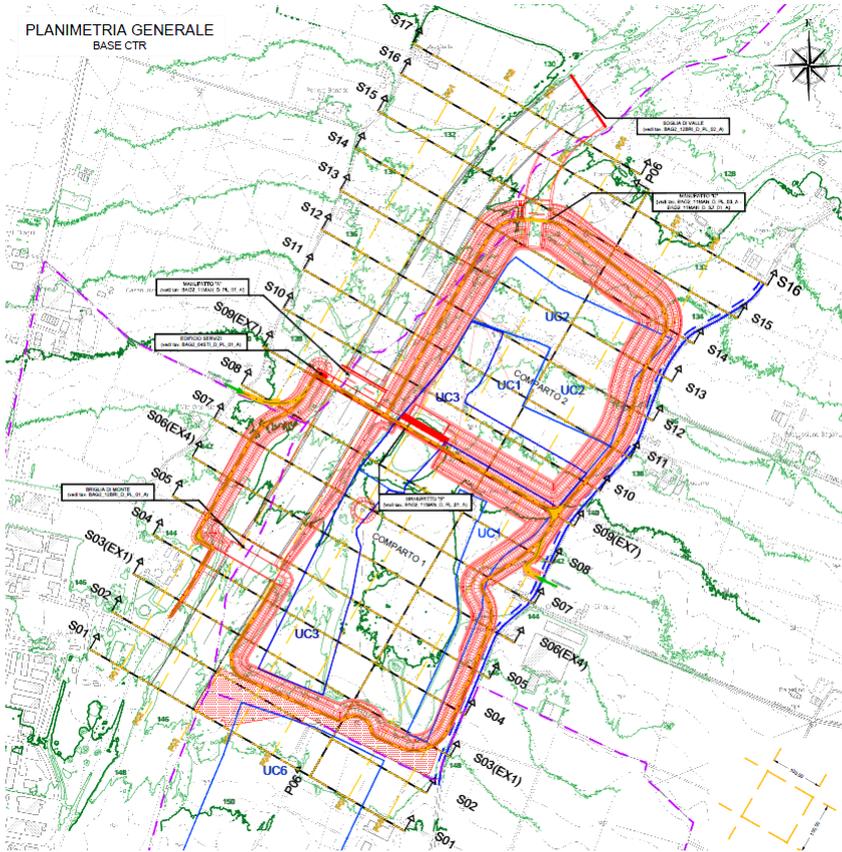
Per tali valutazioni sono state effettuate numerose simulazioni con il modello di flusso, sia inerenti la configurazione dell'opera come prevista nel progetto preliminare 2015 (definita come "Soluzione A"), sia quella alternativa proposta nell'ambito del presente progetto definitivo 2016 (definita come "Soluzione A ottimizzata").

Le simulazioni sono state condotte sia in regime stazionario, al fine di valutare gli impatti indotti a lungo termine sul sistema idrico sotterraneo, sia in regime transitorio al fine di poter simulare gli impatti indotti a breve termine a seguito del funzionamento della cassa di espansione nelle condizioni di massimo invaso.

ANALISI AQUIFERO

Configurazione di progetto	scenario	simulazione	Portata drenata (l/s)	Impatti su pozzi	Impatti su fontanili	Impatti su edifici
Soluzione A	1		48	modesti/irrilevanti	possibili	potenzialmente possibili
Soluzione A ottimizzata	2	2a	43	modesti/irrilevanti	irrilevanti	limitati
		2b	40	irrilevanti	irrilevanti	irrilevanti
Soluzione A ottimizzata	3	3a	10	modesti/irrilevanti	irrilevanti	irrilevanti
		3b	6	irrilevanti	irrilevanti	irrilevanti
Soluzione A						potenzialmente possibili
Soluzione A ottimizzata						limitati
Soluzione A ottimizzata						nulli/da verificare

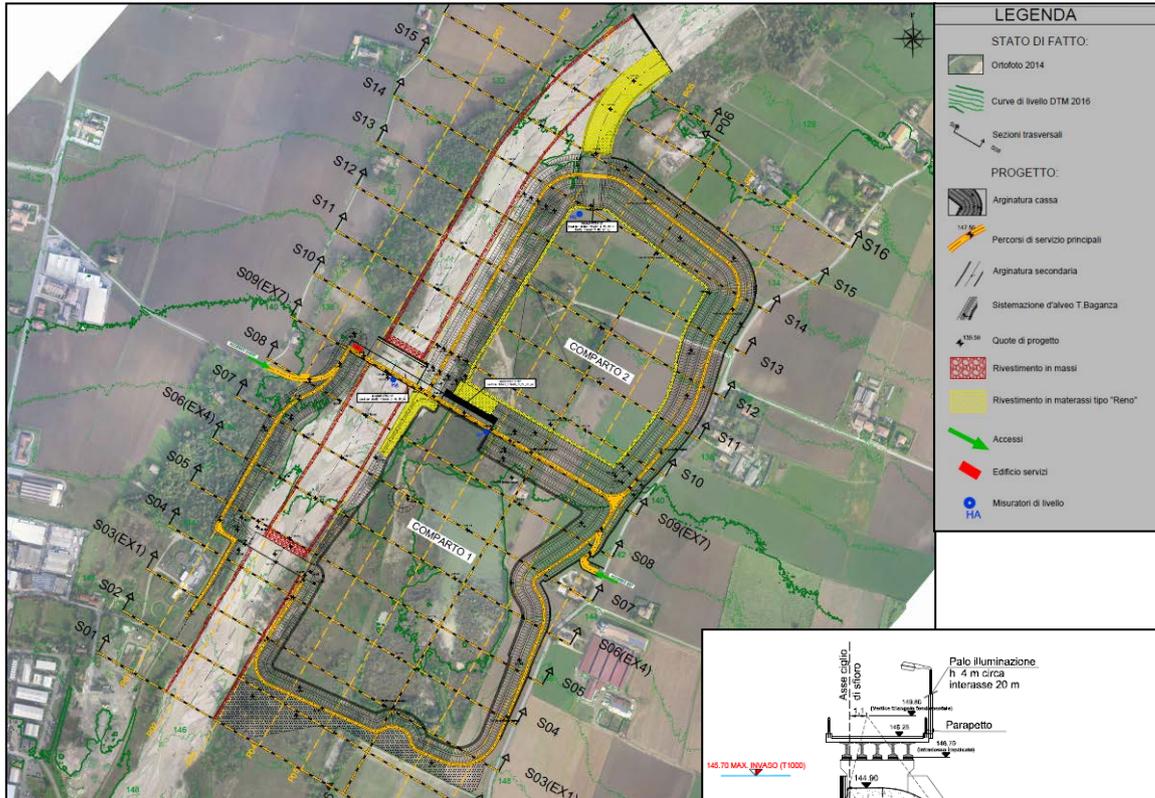




- Rendering dell'opera (vista a volo d'uccello da valle verso monte).

La cassa è costituita da un primo invaso (comparto 1) "in linea" esattamente come quello del progetto preliminare ed un secondo invaso (comparto 2) a cascata rispetto al primo.

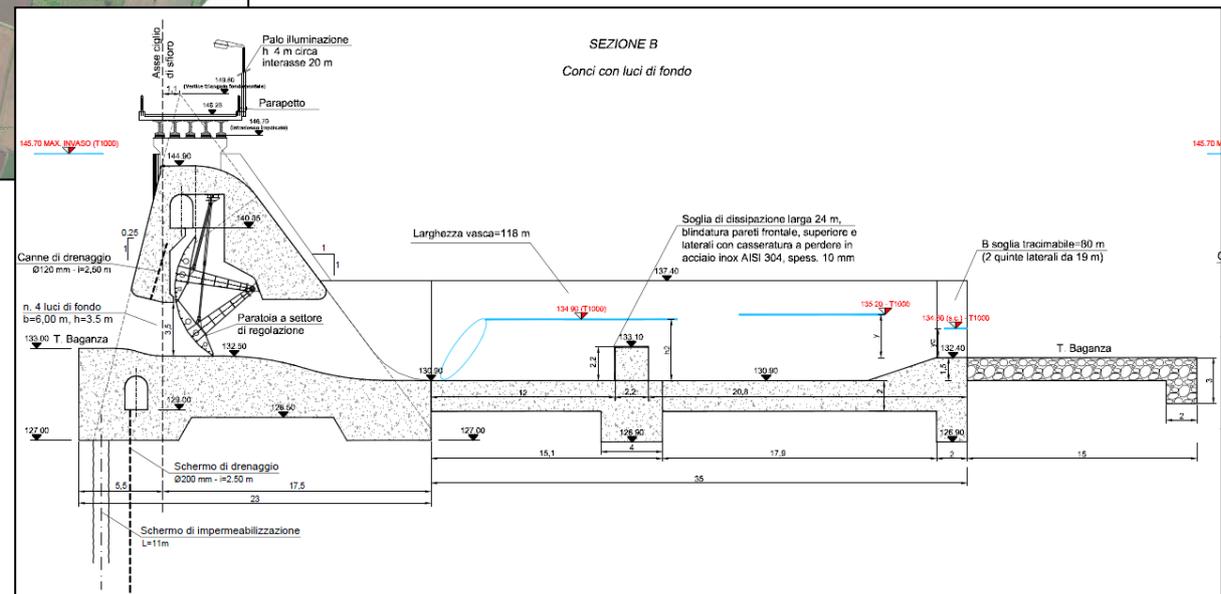
MANUFATTI IDRAULICI PROGETTO DEFINITIVO

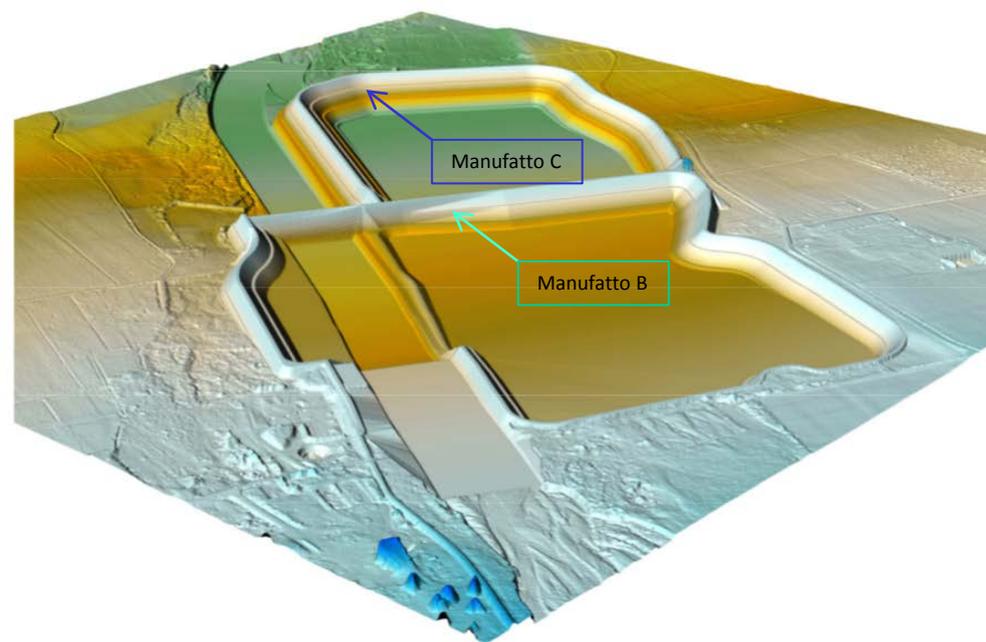
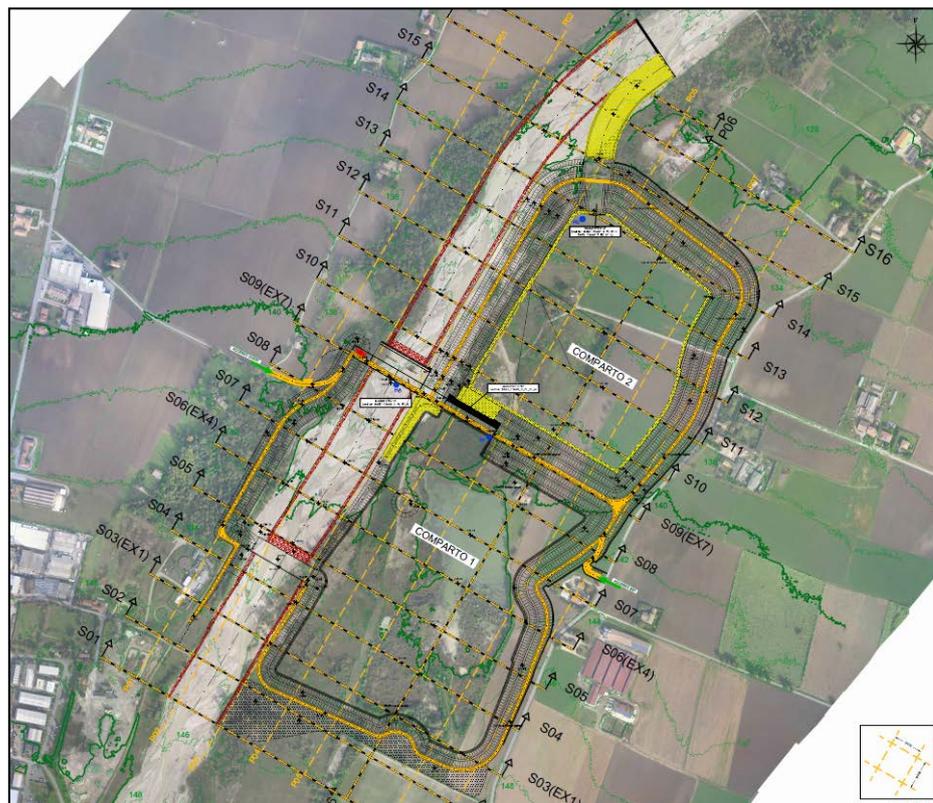


Il comparto 1, è dotato di un manufatto di regolazione (manufatto A), dotato di paratoie mobili, che alla stessa stregua di quello del progetto preliminare consente di mantenere la portata in uscita dal manufatto stesso pressoché costante, indipendentemente dal livello idrico nell'invaso.

La nuova configurazione permette di ridurre 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 prevedere 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 di Sala Baganza.



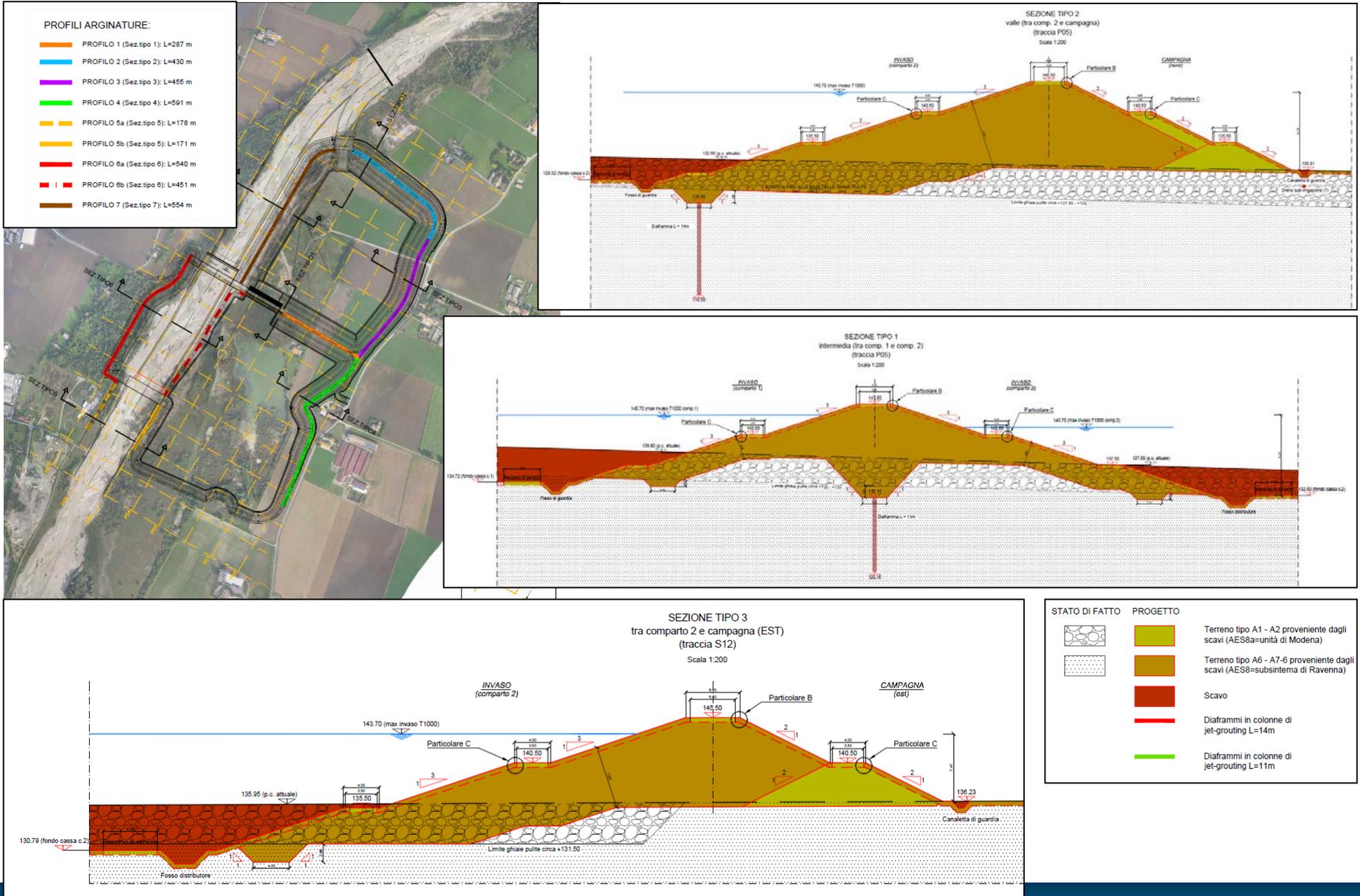


Rendering dell'opera (vista a volo d'uccello da monte verso valle).

Il manufatto B delimita e collega il comparto 1 al comparto 2 ed è costituito da una soglia sfiorante di luce netta 114 m.

Il manufatto C, infine, costituisce l'opera di svuotamento del secondo comparto e contestualmente lo scarico di emergenza; esso è localizzato all'estremità di valle del secondo comparto ed è costituito da una soglia di sfioro di emergenza, a quota 142.00 m s.l.m., di luce netta pari a 120 m, e da due scarichi di fondo di dimensione 3.0 x 3.0 m presidiate da paratoie piane.

ARGINATURE PROGETTO DEFINITIVO



Indicatori di qualità della Direttiva 2000/60CE biologia e morfologia

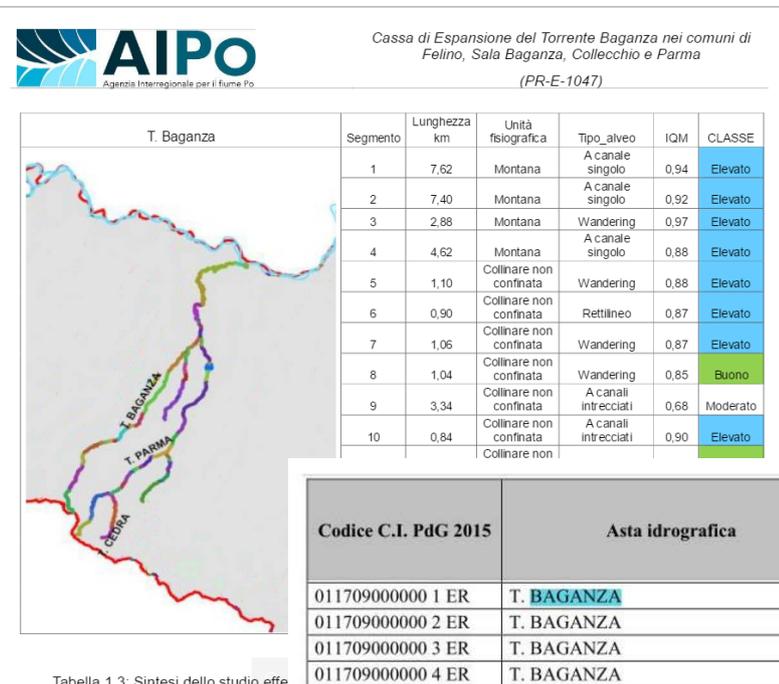
1. Indagini sulla qualità chimico-fisica e biologica delle acque;
2. Indagini ittiologiche;
3. Indici IQMm e indice di SUM (ISPRA 2016).

1. Indagini sulla qualità chimico-fisica e biologica delle acque	
*n° 3 stazioni di misura ripetute per 2 stagioni di campionamento (autunno/primavera) x 2 anni	
Attività	Descrizione della prestazione
Campionamento	Attività di campionamento su corso d'acqua per la determinazione dei parametri chimici e dei <u>macroinvertebrati</u> . La voce comprende: a) <u>spese di viaggio e missione</u> ; b) <u>ore di lavoro del personale impiegato nei campionamenti dei macroinvertebrati (metodo multihabitat proporzionale mediante l'utilizzo di un retino surber di area consona al tipo fluviale indagato, secondo quanto previsto da Buffagni A., Moruzzi E., Belfiore C., Bordin F., Cambiaghi M., Erba S., Galbiati L., Pagnotta R., 2007. Macroinvertebrati acquatici e direttiva 2000/60/EC (WFD) parte A - Metodo di campionamento per i fiumi guadabili IRSA-CNR Notiziario dei metodi analitici, Marzo 2007(1), 2-27;</u> c) <u>determinazione in situ con strumento portatile (sonda multiparametrica) dei seguenti parametri: T° aria, T° acqua, Ossigeno disciolto, Conduttività, pH, potenziale redox;</u> d) <u>prelievo di campioni di acqua sufficienti per il successivo svolgimento delle analisi di laboratorio previste (chimico-fisiche e batteriologiche), contrassegnando i contenitori utilizzati con i dati della stazione e stabilizzando termicamente i campioni tramite refrigerazione a 4 °C, con recapito in laboratorio di analisi entro 24 h dal prelievo</u>
Analisi Chimico-Fisiche e calcolo indici LIM e LIMeco	Analisi di laboratorio dei campioni d'acqua raccolti in situ, con riferimento ai seguenti parametri: NH ₄ ⁺ , Nitriti, P, PO ₄ , BOD ₅ , COD; è inoltre compresa la determinazione del parametro aggiuntivo Escherichia Coli (indicatore di inquinamento organico). Le analisi chimiche saranno integrate con i parametri precedentemente determinati in situ con strumento portatile (sonda multiparametrica), ai fini della determinazione degli indici LIM e LIMeco
Analisi <u>macroinvertebrati</u> e calcolo indice STAR_ICMI	Analisi e classificazione dei campioni raccolti per l'applicazione dell'indice - Attività svolta in situ con successiva conferma del riconoscimento in laboratorio, finalizzata all'analisi e classificazione dei campioni di <u>macroinvertebrati</u> raccolti per l'applicazione dell'indice <u>multimettrico STAR di Intercalibrazione per fiumi GUADABILI (STAR_ICMI)</u>
Restituzione documentale dei dati ottenuti	Redazione relazione tecnica riportante i dati ottenuti nei campionamenti e nelle indagini di laboratorio

2. Indagini ittiologiche	
*n° 2 stazioni di misura ripetute per 2 stagioni di campionamento (autunno/primavera) x 2 anni	
Attività	Descrizione della prestazione
Monitoraggio ittico mediante <u>elettropesca</u>	Censimento ittiofauna con <u>elettropesca</u> comprensivo di manodopera e missione di operatori specializzati ed abilitati per lo svolgimento dell'attività e l'utilizzo dell' <u>elettrostorditore</u>
Restituzione documentale dei dati ottenuti (Relazione ittiologica) con elaborazione di indici comunitari sullo stato ecologico del corso d'acqua	Redazione relazione ittiologica riportante i dati ottenuti con restituzione degli indici comunitari riguardanti lo stato ecologico del corso d'acqua

IL PROGETTO HA VALUTATO L'IMPATTO DELL'OPERA SUL COMPORTAMENTO MORFOLOGICO DELL'ACQUA.

1. ASPETTO DELLA SICUREZZA – per verificare se l'opera aumentasse la pericolosità rispetto agli elementi presenti (ponti, abitati, etc) in risposta al Piano alluvioni Direttiva 2007/60
2. QUALITA' – per verificare se l'opera impatta sulla qualità ecologica del corpo idrico in risposta al Piano Acque Direttiva 2000/60 (IQMm indice qualità morfologica di monitoraggio)



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Contatti:

Ing. Mirella Vergnani

Via Garibaldi 75, 43100 PARMA
Tel 0521 797380 Fax 0521 797376
e-mail mirella.vergnani@agenziapo.it
<http://www.agenziapo.it>

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

ANALISI DELL'ASTA FLUVIALE

Studio Prof. Ing.
 **Alberto**
Bizzarri

Prof. Ing. Alberto Bizzarri

MANDANTE

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

 **AMBITER** S.r.l.
società di ingegneria ambientale

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

MANDANTE

ASPETTI STRUTTURALI

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

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

ASPETTI GEOTECNICI

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