

Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio



Provincia di Pistoia



Comune di Pistoia

Autorità di Bacino del Fiume Arno



REGIONE TOSCANA
GIUNTA REGIONALE



Consorzio di Bonifica
"Ombrone Pistoiese - Bisenzio"



Publiacqua

Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera

PROGETTO DEFINITIVO

R.U.P.

Arch. Francesco Bragagnolo

Via XXVII Aprile, 17 51100 Pistoia (PT)

PROGETTO:

Consorzio di Bonifica Ombrone P.se - Bisenzio

Via Traversa della Vergine, 81
51100 Pistoia

Publiacqua S.p.A.

Via Villamagna, 90/C
50126 Firenze

GRUPPO DI LAVORO PROGETTO DEFINITIVO:

Progettisti:

Ing. David Malossi

Ing. Giovanni Simonelli

Geol. Filippo Landini

Collaborazione alla
progettazione:

Geom. Luca Iacopini
Ing. Leonardo Duranti
Geol. Carlo Ferri

REVISIONE PROGETTO DEFINITIVO



A4 INGEGNERIA S.T.A.
DOTT. ING. DAVID MALOSSÌ
VIA ROMA 26 - 59100 - PRATO
TEL/FAX 0574442523
MAIL: Info@a4Ingegneria.it



INGEGNERIE TOSCANE S.R.L.
Via Villamagna 90/c - Firenze
Cod. Fisc. e P. I.V.A. 6111950488
Organizzazione con sistema di gestione certificato
dal RINA in conformità alla normativa
ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000

TITOLO:

RELAZIONE PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD.

GEN-A

DATA MARZO 2014



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Sommario

Premessa	2
Descrizione del progetto originario	2
Priorità degli interventi idraulici di messa in sicurezza	6
Specifiche sulla revisione progettuale	8
Generalità Progetto	11
Le caratteristiche dell'intervento di progetto	11
Stralcio I (Cassa d'espansione in loc. Laghi Primavera)	12
Stralcio II (Messa fuori servizio provvisoria dell'invaso)	14
Stralcio III (Consolidamento invaso Gello)	16
Inquadramento urbanistico	17
Allagabilità dei settori della cassa di espansione	23
Verifiche idrauliche	28
Movimentazione delle terre	29
Conclusioni	36

ELABORATO:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:

Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Premessa

Il presente elaborato fa diretto riferimento agli elaborati relativi alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale Ministeriale superata dal progetto definitivo originario e del quale il presente rappresenta revisione con diminuzione delle opere sia come quantitativi di materiali che come impatti.

Descrizione del progetto originario

Come sopra evidenziato il progetto definitivo originario prevedeva:

- A. Realizzazione di una cassa di espansione in derivazione in destra idraulica del T. Ombrone in loc. Laghi Primavera;
- B. Ripristino dell'invaso della Giudea in loc. Gello, con parziale demolizione e ricostruzione del paramento di valle, ed aumento della capacità di invaso complessiva, realizzazione dei nuovi manufatti di scarico e di presa;
- C. Realizzazione di un ramo di viabilità in parte in adeguamento in parte ex novo per collegare la cassa di espansione con le viabilità pubbliche limitrofe, e realizzazione di una viabilità provvisoria di cantiere per collegare l'invaso della Giudea con la viabilità primaria esistente;
- D. Apertura e chiusura di una cava di prestito nel settore nord della cassa di espansione al fine di reperire il materiale necessario per la costruzione del nuovo paramento di valle dell'invaso della Giudea.

I quattro interventi erano profondamente interconnessi tra di loro. Le viabilità e le arginature dovevano essere realizzate con il terreno derivante dalla demolizione del corpo diga (previa stabilizzazione a calce), in maniera tale da non incorrere in problematiche legate a smaltimento di enormi volumi di terreno, e pertanto la viabilità a carattere permanente doveva avere in prima battuta anche natura di cantiere.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Questo in considerazione del fatto che i cospicui movimenti di terreno (circa 600.000 mc complessivi da e verso l'invaso della Giudea) potevano essere realizzati su una direttrice viaria di capacità sufficiente a smaltire il carico addizionale senza ripercussioni insostenibili.

Pertanto il progetto prevedeva spostamenti di materiali inerti dalla diga alla cassa e dalla cassa alla diga in ragione del seguente schema:

Flussi di traffico in A/R generati dai trasporti dei materiali inerti tra la diga di Gello e i Laghi Primavera

Distanza diga-cassa: 6.8 Km
Distanza cassa-diga: 8.0 Km
di questi percorsi in Superstrada:
2.4 Km

Velocità media su strada secondaria: 20.0 Km/h
Velocità media su Superstrada: 60.0 Km/h
Vmedia ponderata: $20.0 \times (8.0 - 2.4) + 60.0 \times 2.4 / 8.0 = 32 \text{ Km/h}$

Tempo di trasporto diga-cassa: $6.8 / 32.0 = 12.8 \text{ '}$
Tempo di trasporto cassa-diga: $8.0 / 32.0 = 15.0 \text{ '}$
Tempo occorrente per carico-scarico: 8.0 '

Si assume che in certi periodi, per una quantità pari a 50.000 mc, gli automezzi viaggino pieni sia in andata che in ritorno

Per trasporti misti parte in sola andata e parte in a/r ci vogliono:

materiali da scavi in diga: mc 268000
materiali da scavi in cassa: mc 324000
capacità di carico a viaggio: mc 12.5

Tempo di trasporto materiali da scavi in diga:

a $218000 / 12.5 = 17440$ viaggi x $35.8 \text{ '} = 623480 \text{ '} / 60 \text{ '} = 10391$ ore
a/r $50000 / 12.5 = 4000$ viaggi x $20.8 \text{ '} = 83000 \text{ '} / 60 \text{ '} = 1383$ ore
11775 ore

Tempo di trasporto materiali da scavi in cassa:

a $274000 / 12.5 = 21920$ viaggi x $35.8 \text{ '} = 783640 \text{ '} / 60 \text{ '} = 13061$ ore
a/r $50000 / 12.5 = 4000$ viaggi x $23.0 \text{ '} = 92000 \text{ '} / 60 \text{ '} = 1533$ ore
14594 ore
e, in totale = 26369 ore

Durata del periodo dei trasporti: 350 g
N° totale viaggi: $17440 + 4000 + 21920 = 43360$
N° automezzi impiegati: $26369 / (350 \text{ g} \times 8 \text{ ore}) = 9.42 \approx 10$
N° viaggi giornalieri: $43360 / 350 = 124$
N° passaggi giornalieri: $2 \times 124 = 248$

Tempo medio di trasporto di tutti i materiali: $26369 / 592000 = 0.044542 \text{ ore/mc}$
Tempo medio di trasporto mat. da scavi in diga: $11775 / 268000 = 0.043935 \text{ ore/mc} \Rightarrow -1.36\% \approx -1\%$
Tempo medio di trasporto mat. da scavi in cassa: $14594 / 324000 = 0.045043 \text{ ore/mc} \Rightarrow 1.13\% \approx 1\%$

ELABORATO:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:

Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

Prevedeva la realizzazione di una cava di prestito all'interno dell'area di cassa di espansione con estrazione di inerti con scavi di alcuni metri al di sotto del piano di campagna attuale con interazioni sul livello di falda.

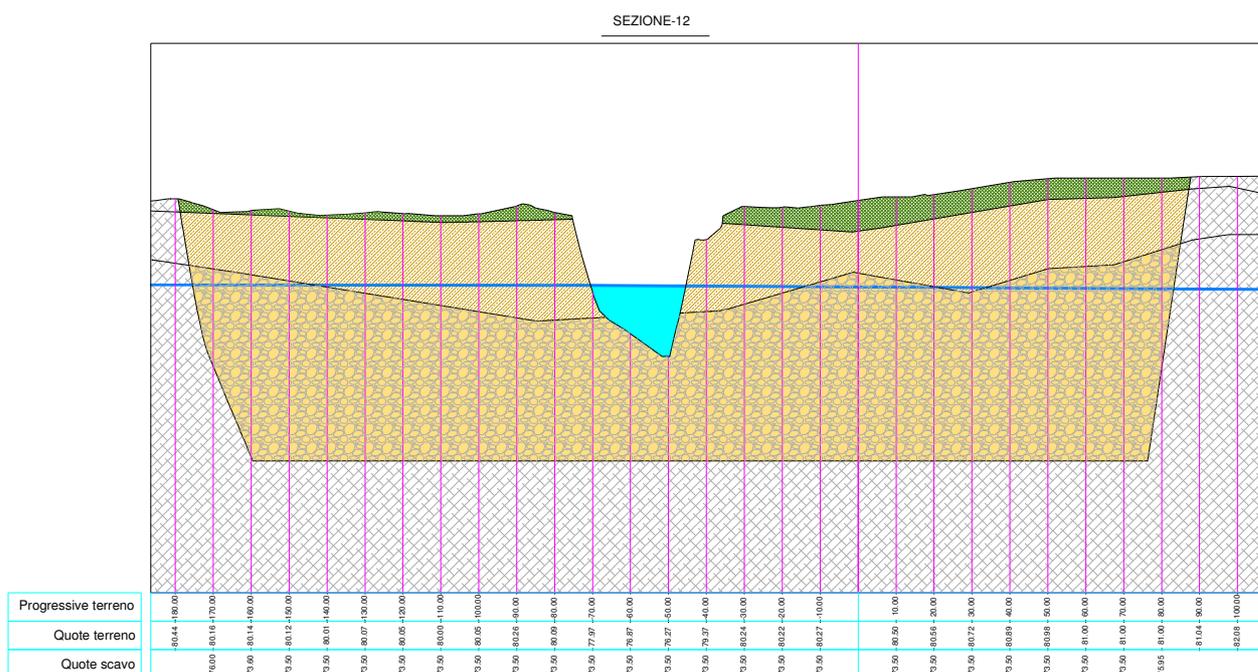


Figura 1- SEZIONE TIPO SCAVO DA CAVA DI PRESTITO

Veniva realizzato all'interno dell'area di cassa un temporaneo impianto di raccolta e selezione del materiale in arrivo dalla diga di Gello e dagli scavi in loco.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

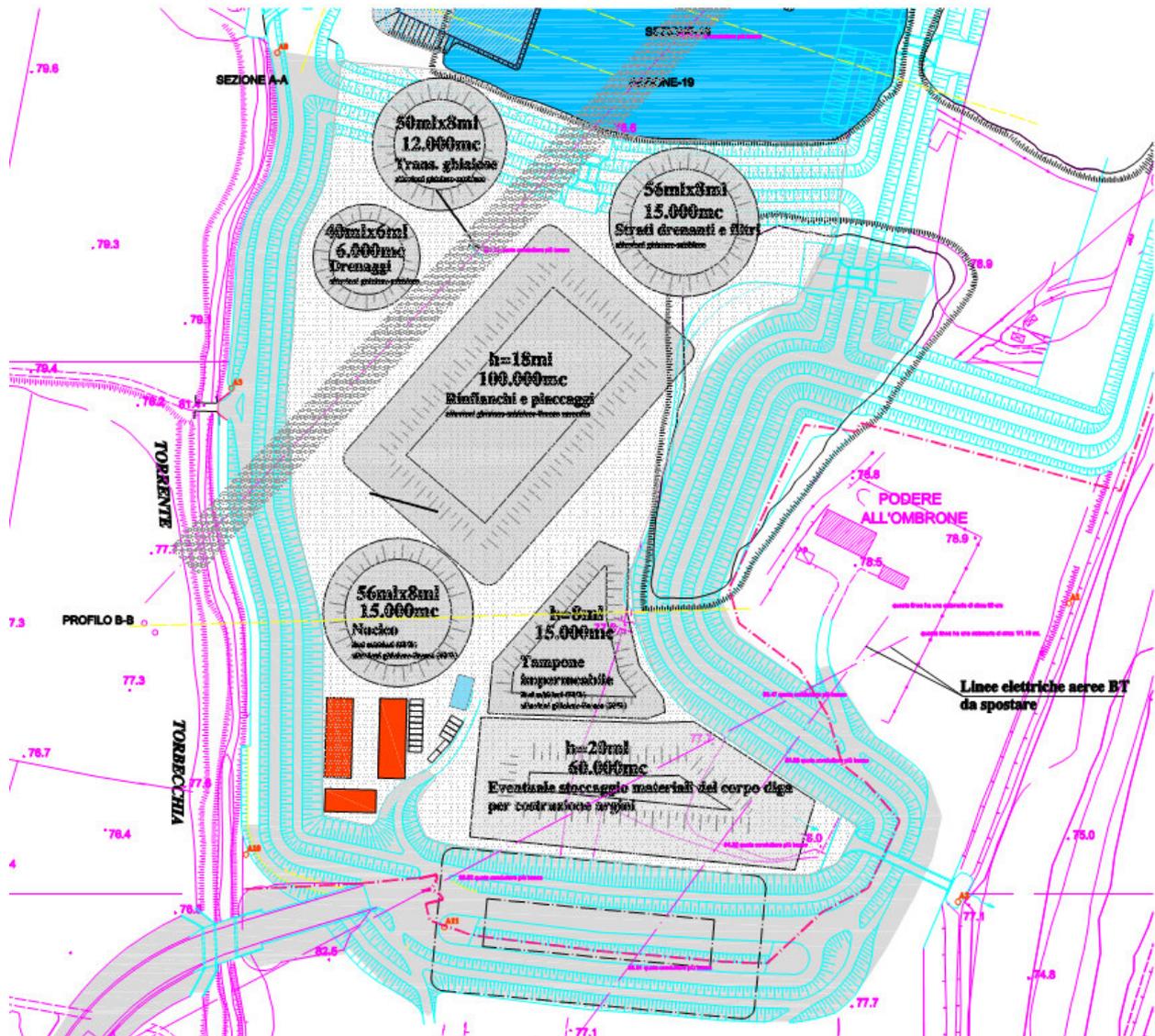


Figura 2- PLANIMETRIA IMPIANTO DI SELEZIONE INERTI ALL'INTERNO DELL'AREA DI CASSA

Era prevista la realizzazione di una nuova viabilità di collegamento tra la Strada Provinciale di Femminamorta e la cassa di espansione dei Laghi Primavera, le arginature della quale erano state dimensionate per alloggiare nuovi parcheggi e strade e quindi con ingombri in pianta estremamente importanti.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Priorità degli interventi idraulici di messa in sicurezza

Negli elaborati allegati allo “Studio idrologico-idraulico finalizzato alla riduzione del rischio idraulico e alla sistemazione del tratto del Torrente Ombrone a monte del Ponte di Bonelle in Comune di Pistoia” redatto dal Prof. Ing. Stefano Pagliara nel maggio 2005, allegato e parte integrante del Progetto Definitivo relativo all’Accordo di Programma per la realizzazione dei laghi Primavera e del Bacino di Gello, venivano valutati gli interventi finalizzati alla mitigazione del rischio idraulico sul Torrente Ombrone individuando complessivamente quattro interventi principali, valutandone gli effetti in termini di laminazione dei picchi di piena e di riduzione delle aree allagabili rispetto allo stato attuale.

Gli interventi sono posizionati tutti a monte della località Pontelungo e sono tutte casse di laminazione a servizio del Torrente Ombrone. Di seguito si riporta un elenco degli interventi approfonditi:

1. Casse 079B, 078B e 077B: Casse in derivazione a cavallo del Ponte di Calcaiola, 250.000 mc;
2. Casse 071B, 070B e 069B: Casse in derivazione a Ponte alle Tavole, 900.000 mc;
3. Casse 068B: Casse in derivazione Laghi Primavera, 600.000 mc;
4. Casse 067B: Cassa di derivazione fra Ombrone e Vincio, 700.000 mc.

Lo studio individua come **PRIORITARI** alcuni degli interventi sopra descritti, tra cui la cassa 068B, valutandone nello specifico, insieme alla cassa 067B, l’efficienza idraulica in uno scenario indicato come P2.

Nello specifico lo studio mostra come i fenomeni di esondazione per portate duecentennali che si verificano allo stato attuale in corrispondenza delle aree interessate dalla realizzazione del nuovo Ospedale vengano eliminati nello scenario di progetto P2, con franchi di sicurezza in alveo tali da garantire una effettiva condizione di sicurezza idraulica.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

Un importante aspetto da considerare nella valutazione degli interventi di laminazione delle portate di piena è rappresentato dallo stato di manutenzione strutturale della maggior parte delle opere idrauliche presenti sul territorio. I corpi arginali in terra dei corsi d'acqua risultano spesso realizzati con materiali non idonei ed hanno pendenze delle scarpate ben al di sopra di quelle che ne garantirebbero la stabilità in caso di eventi meteorologici eccezionali. Le strutture murarie, estremamente diffuse all'interno degli alvei, hanno spesso perso la loro capacità contenitiva a causa della mancanza di fondazioni o per dissesti dei paramenti e rappresentano un effettivo pericolo per la difesa del territorio. Pertanto si osserva che ogni intervento che porti alla diminuzione dei livelli idraulici in alveo ed al raggiungimento di franchi di sicurezza ben superiori a quelli attuali è ben auspicabile in un contesto generale di miglioramento della condizione di sicurezza idraulica.

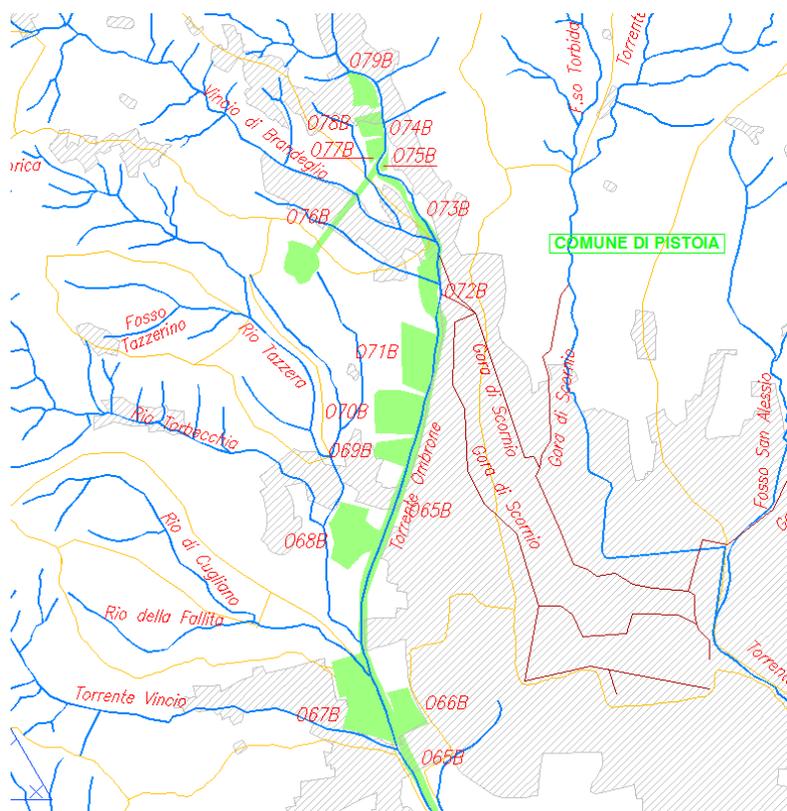


Figura 3- INQUADRAMENTO INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

ELABORATO:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:

Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Specifiche sulla revisione progettuale

La revisione progettuale riguarda i seguenti aspetti:

1. *Quantitativi e modalità di approvvigionamento dei materiali per la realizzazione delle arginature della cassa di espansione:* il materiale necessario per la realizzazione dell'opera viene interamente prelevato dall'invaso della Diga di Gello per un quantitativo complessivo intorno ai 200.000mc e non in parte prelevato da una cava di prestito realizzata all'interno del perimetro della cassa di espansione;
2. *Cava di prestito:* non viene realizzata all'interno dell'area della cassa di espansione in quanto non risulta più necessario reperire il materiale ghiaioso per la realizzazione del ripristino e rialzamento del paramento di valle della Diga di Gello vista la modificata necessità idropotabile del bacino di utenza passata da 900.000mc a 300.000mc;
3. *Abbassamento della Diga di Gello:* considerata la diminuita necessità di acqua idropotabile per la città di Pistoia con la connessione con l'acquedotto di Firenze e Prato, per una corretta gestione dell'acquedotto è stato deciso di avere comunque un volume di acqua disponibile e quindi porcedere ad un abbassamento del coronamento da circa 150 m slm a 143 m slm, invasando un volume minore rispetto al precedente progetto
4. *Argine interno e manufatti di collegamento:* Viene realizzato un argine interno ad una quota più bassa di quella di coronamento al fine di preservare una porzione della cassa di espansione da allagamenti con frequenze minori di 10anni, in particolare la porzione nord dove si cercherà di garantire l'attuale fruibilità del lago da pesca sportiva;
5. *Arginatura sud:* viene ridimensionata l'estensione dell'arginatura di valle in quanto non è più necessaria la realizzazione delle aree a parcheggio a corredo della viabilità che era prevista nel precedente progetto definitivo;

ELABORATO:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:

Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

Comune di Pistoia

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

6. *Viabilità di collegamento*: non si prevede la realizzazione della nuova viabilità vista la diminuzione sostanziale del numero di passaggi di mezzi;
7. *Sistemazioni ambientali a servizio della fruibilità dei laghi*: Si prevede di realizzare una “oasi di fruibilità” alla quota di coronamento arginale direttamente collegata con la viabilità pubblica più vicina al fine di consentire agli utenti un agevole accesso all’area dei laghi e la fruizione degli spazi pubblici;
8. *Nuovo ponte sul Torbecchia*: la viabilità attuale sull’area di cassa verrà ripristinata sulle nuove sommità arginali con accesso da un nuovo ponte sul Torbecchia.
9. *Adeguamento della Diga di Gello: che comporta*
 - ✓ riprofilatura generale del paramento di monte, con rifacimento protezioni di difesa del paramento e del terreno che compone la struttura in terra.
 - ✓ Riprofilatura parziale del versante di valle
 - ✓ Adeguamento dello sfioratore di superficie attuale, con relativo abbassamento della soglia di sfioro fino alla quota di circa 140 m slm
 - ✓ Revisione generale delle strutture di scarico della Diga di Gello, e delle condotte di alimentazione dal Torrente Vinciò

Pertanto gli elaborati progettuali saranno in parte oggetto di modifica e revisione al fine di recepire le nuove disposizioni ed in parte verranno riproposti gli elaborati allegati al progetto definitivo originario in quanto del tutto od in parte validi.

In generale la revisione progettuale prevede un complessivo di opere ed impatto sul territorio molto minore rispetto alla precedente versione del progetto definitivo.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

Comune di Pistoia

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Gli elaborati che verranno riutilizzati per lo stralcio Isono:

- Relazione geologica geotecnica con allegati (integrata alla luce delle nuove indagini effettuate da Publicacqua SPA);
- Relazione di calcolo strutturale (integrata con il dimensionamento del nuovo ponte sul Torbecchia);
- Elaborati dello Studio di Impatto Ambientale (dato che la procedura di impatto ambientale è stata portata a termine con successo se ne riprendono gli esisti).

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Generalità Progetto

Sia la Diga di Gello che la cassa di espansione denominata Laghetti Primavera sono ubicati nel territorio comunale di Pistoia, in destra idraulica del T. Ombrone

Il territorio interessato dalla Diga di Gello è tipico delle colline preappenniniche che caratterizzano la valle del T. Ombrone prima del fondo valle.

Il territorio interessato dai Laghetti Primavera è tipico della piana del fondo valle del T. Ombrone ed ha un andamento degradante da Nord a Sud con pendenza di circa lo 0,8%.

Vista la complessità del progetto è stato suddiviso in tre stralci.

Le caratteristiche dell'intervento di progetto

Sono state presi in considerazione gli aspetti tecnici e idraulici per garantire la messa in sicurezza sia della sistemazione finale sia delle fasi intermedie di entrambe le aree in oggetto.

Per quanto riguarda il progetto complessivo, le previsioni progettuali, come sopra ricordato sono volte alla messa in sicurezza idraulica dell'invaso esistente e della sicurezza idraulica del Fiume Ombrone.

Per quanto riguarda la diga di Gello, le previsioni progettuali, come sopra ricordato sono volte alla messa in sicurezza idraulica dell'invaso ottenute mediante un abbassamento complessivo della quota massima del coronamento.

Le condizioni al contorno per la definizioni degli interventi di messa in sicurezza sono le seguenti:

- Il gestore Publiacqua ha individuato nel volume di 250.000-300.000 mc la capacità necessaria al fine di garantire l'approvvigionamento idropotabile della rete acquedottistica di Pistoia;

ELABORATO:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:

Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

- I volumi di terra necessari per la realizzazione degli argini del sistema di messa in sicurezza definito come Casse Laghi Primavera è stimato in circa 210.000-230.000 mc.

Sulla base delle condizioni sopra riportate e sulla base della geometria dell'invaso è stato individuato un intervento che prevede le seguenti caratteristiche:

- Quota del nuovo coronamento: 143 m slm;
- Quota del nuovo sfioratore di superficie: 140 m slm;
- Quota minima piede di valle 118.2 m s.l.m. non modificato;
- Scarico di fondo: non modificato;

Stralcio I (Cassa d'espansione in loc. Laghi Primavera)

I laghetti Primavera, nel passato, sono stati in parte oggetto di attività estrattiva per materiali inerti da costruzione. Le tre depressioni esistenti, generate dall'attività di cava, sono state riqualficate, nel recente passato, mediante riconversione a laghetti adibiti ad attività ricreativa e sportiva (pesca). Le altre porzioni dell'area, attualmente, hanno una utilizzazione agricola e in parte vivaistica.

La superficie totale della cassa di espansione, comprensiva delle arginature perimetrali, è pari a circa 20,50 ha; il volume di invaso statico (quota invaso a 83,00 m.s.m.) è pari a circa 605.000.mc; il volume di invaso con un franco idraulico residuo di 50 cm (quota invaso a 83,50 m.s.m) è pari a circa 686.000 mc. Tale volume verrà allocato completamente con invaso al di sopra del piano campagna (senza escavazione).

La lunghezza totale delle arginature è pari a circa 2.5 Km.

La cassa di espansione è stata articolata con una serie di manufatti ed opere, necessari per consentirne il riempimento e lo svuotamento.

Circa 400 metri a valle del "ponte alle Tavole", in fregio alla sponda destra del T. Ombrone, è stato previsto un manufatto di derivazione a soglia fissa che, durante le

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

piene del torrente, consentirà di derivare parte delle portate defluenti nella cassa di espansione.

Per regolarizzare e rendere efficiente la derivazione, immediatamente a valle del manufatto di derivazione, è stata prevista un'opera trasversale in alveo, briglia, in modo da rallentare la corrente liquida e innalzarne il livello; in assenza della briglia il livello liquido della portata di progetto risulterebbe insufficiente per consentire l'invaso della cassa di espansione con le volumetrie attese.

La cassa di espansione è stata articolata in due moduli interconnessi tra loro mediante due manufatti uno di presa e l'altro di restituzione entrambi a funzionamento non regolabile da operatore.

Il primo modulo, a cui è stata assegnata anche la funzione di vasca di calma, è ubicato in parte ad Est in adiacenza ai manufatti di derivazione e di sfioro; e per la gran parte a Sud, per una superficie lorda complessiva di circa 110.000 mq; i corrispondenti volumi di invaso risultano pari a 380.000 mc e 420.000 mc rispettivamente con livelli liquidi a 83,00 m.s.m. e a 83,50 m.s.m. Esso verrà invasato naturalmente attraverso il manufatto di derivazione non appena i livelli liquidi in Ombrone raggiungeranno la quota di 82,00 m.s.m.

Il secondo modulo, area Nord, ha una superficie lorda di 97.300 mq; i corrispondenti volumi di invaso risultano pari a 225.000 mc e 266.000 mc rispettivamente con livelli liquidi a 83,00 m.s.m. e a 83,50 m.s.m.

Le acque derivate dall'Ombrone, transitando attraverso il primo modulo, potranno invasare il secondo una volta raggiunta la quota di 82,00 m.s.m., quota alla quale entrerà in azione un manufatto scolmatore dotato di griglia a pettine collegato al secondo modulo. L'arginatura di divisione tra i due moduli avrà una quota di 82,50 m.s.m. e per eventi consistenti verrà completamente sormontata. Lo svuotamento del secondo settore avverrà attraverso un manufatto a doppia sezione scatolare con valvola a clapet.

ELABORATO:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:

Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

L'allagamento dei settori della cassa potrà essere regolato dall'apertura o meno della paratoia a servizio dell'opera di restituzione nel Torrente Ombrone.

La presenza delle paratoie consentirà al "Gestore" di decidere di :

- invasare naturalmente tutti e due i moduli della cassa di espansione; in funzione soltanto dei livelli liquidi in Ombrone;

- invasare soltanto il primo modulo, riservandosi di ritardare l'invaso del secondo modulo, in relazione allo stato di allerta previsto nel contesto più ampio di tutto il bacino del F. Arno.

Per svuotare la cassa di espansione a piena in Ombrone (ed eventualmente anche in Arno) defluita, sono stati previsti due manufatti di scarico attrezzati con paratoia, asserviti al primo e al secondo modulo, con recapito rispettivamente negli alvei del T. Torbecchia e del T. Ombrone.

Immediatamente a valle della briglia e del manufatto di derivazione è stato previsto infine uno sfioratore di sicurezza, necessario per evitare che nella cassa si generino livelli liquidi di invaso indesiderati; lo sfioratore di sicurezza infatti restituisce le acque di troppo pieno nell'alveo del T. Ombrone, a valle della briglia, dove i livelli di piena sono più depressi di circa 3 m rispetto alle sezioni di monte.

Stralcio II (Messa fuori servizio provvisoria dell'invaso)

Progetto per la messa fuori servizio provvisoria dell'invaso della Giudea in località Gello nel Comune di Pistoia e movimentazione terre;

Sono state presi in considerazione gli aspetti tecnici e idraulici per garantire la messa in sicurezza sia della sistemazione finale sia delle fasi intermedie.

L'intervento prevede di abbassare la quota del coronamento di circa 7m e inoltre di scavare anche al piede dell'attuale tura fino a riportarsi alla quota di circa 130 m slm con il piede di monte del coronamento.

ELABORATO:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:

Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

In considerazione delle scavi previsti è stata ricalcolata la nuova legge d'invaso che è riportata nella figura seguente.

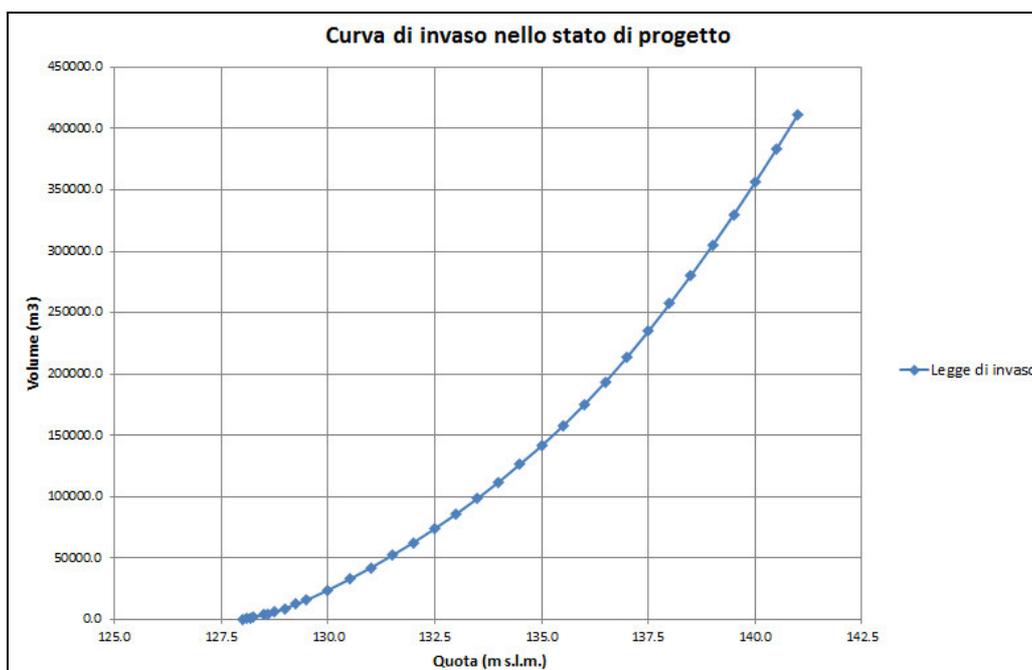


Figure 1: Legge quota - capacità d'invaso di progetto dell'Invaso di Gello.

Come è possibile notare alla quota 140 m slm corrisponde un volume d'invaso di circa 350.000 mc mentre il volume morto alla quota del canale di derivazione (134 m slm) è di circa 100.000 mc.

Il volume utile per la derivazione dalla condotta di alimentazione dell'acquedotto è quindi pari a circa 250.000 e quindi conforme con le richieste del Gestore del Servizio Idrico. Tale volume può essere ulteriormente incrementato utilizzando un sistema di alimentazione dell'acquedotto mediante pescaggio con piattaforma galleggiante (come del resto attualmente avviene) per utilizzare i volumi posti al di sotto della quota 134 m slm.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

La pendenza del paramento di monte del rilevato di sbarramento è stata assegnata circa come 1/3 mentre quella di valle 1/4. Con questa ipotesi il volume di scavo con la quota del nuovo coronamento posta a 143 m slm è di circa 230.000 mc.

La volumetria che si ottiene da questa ipotesi di abbassamento del coronamento risulta compatibile anche con le richieste di materiale per la realizzazione degli argini della casse dei Laghi Primavera.

Al fine di valutare le caratteristiche delle terre sia dal punto di vista ambientale che meccanico all'uso previsto di realizzazione di argini, è stata condotta una campagna di analisi a varie altezze interessate dallo scavo.

I risultati dal punto di vista meccanico hanno evidenziato buone caratteristiche per cui risultano compatibili con l'uso per la costruzione degli argini.

Purtroppo le indagini chimiche hanno invece evidenziato la presenza dell'inquinante Cromo VI in alcuni specifici punti soprattutto lungo il coronamento nella parte alata del rilevato.

Per un'approfondita trattazione del tema si rimanda alla relazione allegata (piano di utilizzo in fase di progetto).

Stralcio III (Consolidamento invaso Gello)

Progetto per il consolidamento dell'invaso della Giudea in località Gello nel Comune di Pistoia.

Dopo quanto riportato nel paragrafo precedente, questo stralcio si occupa del consolidamento del rilevato che resterà dopo l'abbassamento e per portarlo ad una sua nuova efficienza.

L'altezza della diga dell'invaso considerando invariata la quota minima del piede di valle pari a 118.2m slm risulta di 24.8 m mentre attualmente l'invaso ha un'altezza di 31.9m.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Lo scavo svasato su i due fianchi con un'estensione areale tale da determinare la stabilità del pendio nella fase transitoria verrà sistemato definitivamente.

Il paramento di monte verrà protetto con massicciata di medio/grande diametro su di un letto drenante che sarà separato dal rilevato in terra da una membrana.

Lo scarico di superficie verrà realizzato nella stessa posizione dell'attuale ma quota di 147.76 m slm verrà portata alla quota di 140 m slm con un abbassamento di oltre 7m.

La larghezza dello sfioro viene confermata in 10.5m con un battente atteso di circa 50cm per l'evento di piena di 1000 anni di tempo di ritorno.

La sezione dello scolmatore è di tipo a C con l'apertura rivolta verso l'alto, con base di 10.5m e muri laterali di altezza pari a 3m al fine di contenere l'estensione dello scavo del versante.

Lo scarico di fondo ad oggi funzionante si prevede di utilizzarlo anche successivamente alla messa in sicurezza. In particolare sul lato di valle gli organi di manovra presentano un adeguato grado di manutenzione mentre per quanto riguarda l'opera di presa sul fondo dell'invaso, nel momento che verrà scoperta, durante le operazioni di scavo, verrà verificata l'eventuale necessità di realizzare un intervento di manutenzione straordinaria al fine di potenziarne la durata nel tempo.

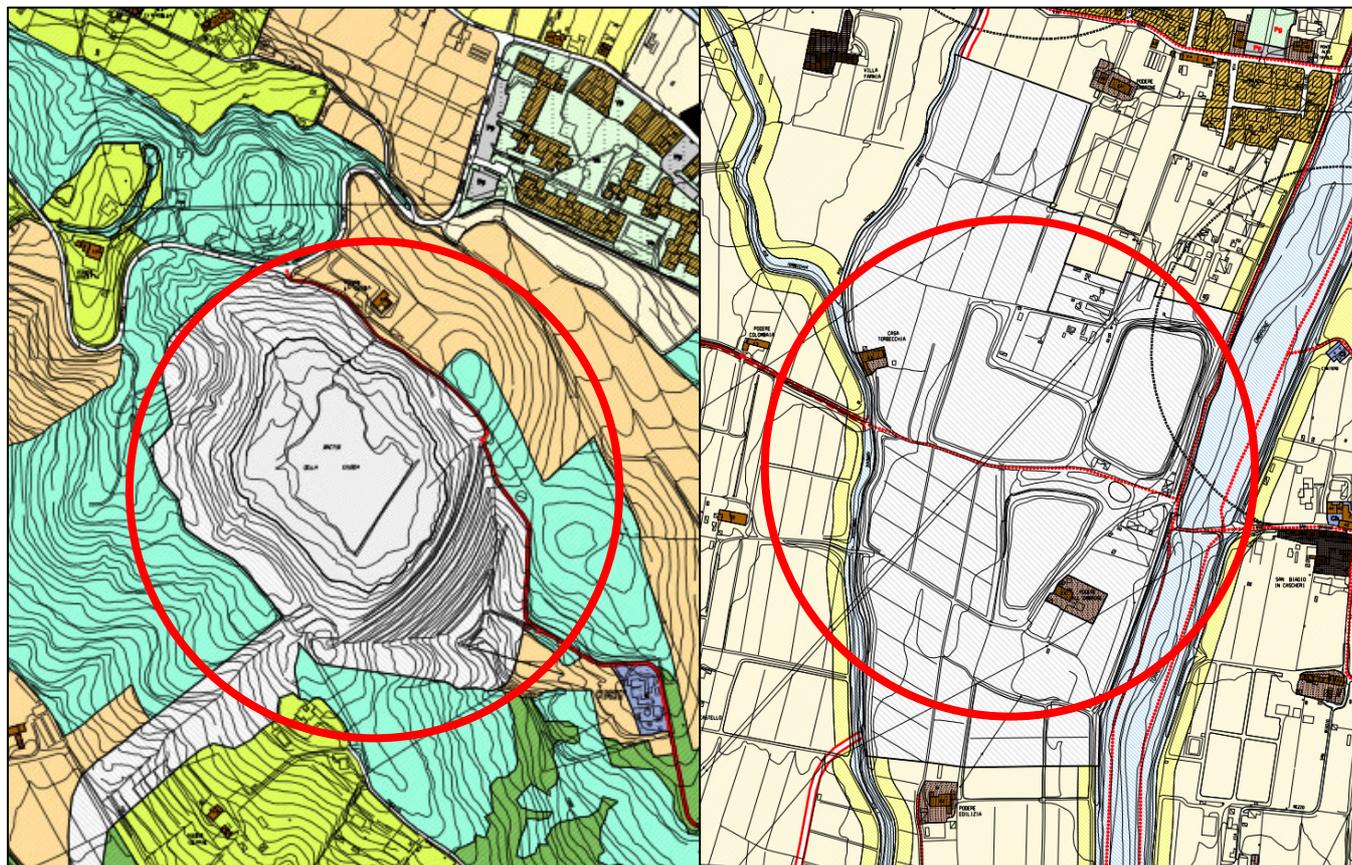
Inquadramento urbanistico

La Diga di Gello e la cassa di espansione sono ubicate nel territorio comunale di Pistoia, in destra idraulica del T. Ombrone in aree attualmente destinata ad "aree per bacini idrici ed opere di salvaguardia idraulica", come si evince dall'estratto cartografico riportato di seguito relativo al vigente Regolamento Urbanistico comunale.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Diga di Gello

Laghi Primavera

AREE A DESTINAZIONE SPECIALE	
	art. 90 - aree agricole multifunzionali a valenza ambientale
	art. 90 - aree per ambiti fluviali
	art. 91 - aree per la commercializzazione dei prodotti agricoli
	art. 92 - aree per bacini idrici ed opere di salvaguardia idraulica

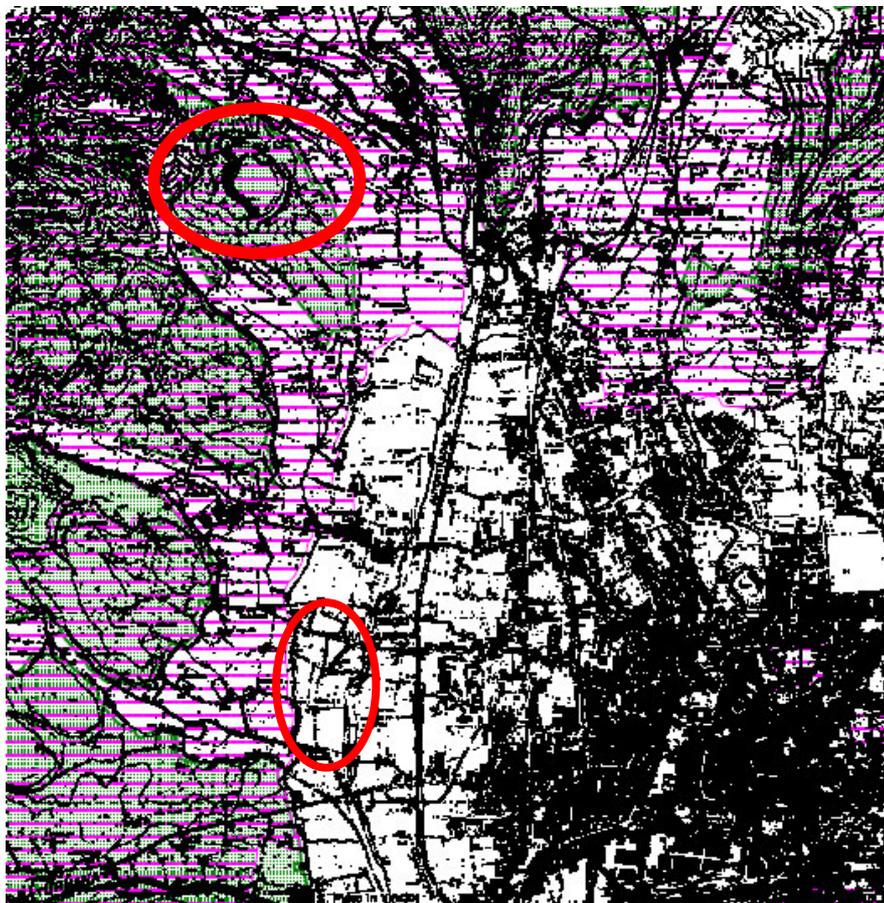
Figura 4- TAV 20 REGOLAMENTO URBANISTICO

L'area della cassa d'espansione non risulta vincolata a livello paesaggistico e idrogeologico, mentre la diga di Gello risulta vincolata sia a livello paesaggistico e idrogeologico come riportato negli estratti cartografici del Piano Strutturale.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Legenda

 Zone di particolare interesse ambientale sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs 490/99 Art.139

Aree protette L.52/82 e successivo
DCR 296/88-disciplina delle zone a,bcd
 zone bcd

 Vicolo idrogeologico R.D. 3267/1923

 Confine del Parco delle Limentre nel territorio del Comune di Pistoia

Figura 5- TAV 2 AREE PROTETTE E VINCOLO PAESAGGISTICO

ELABORATO:

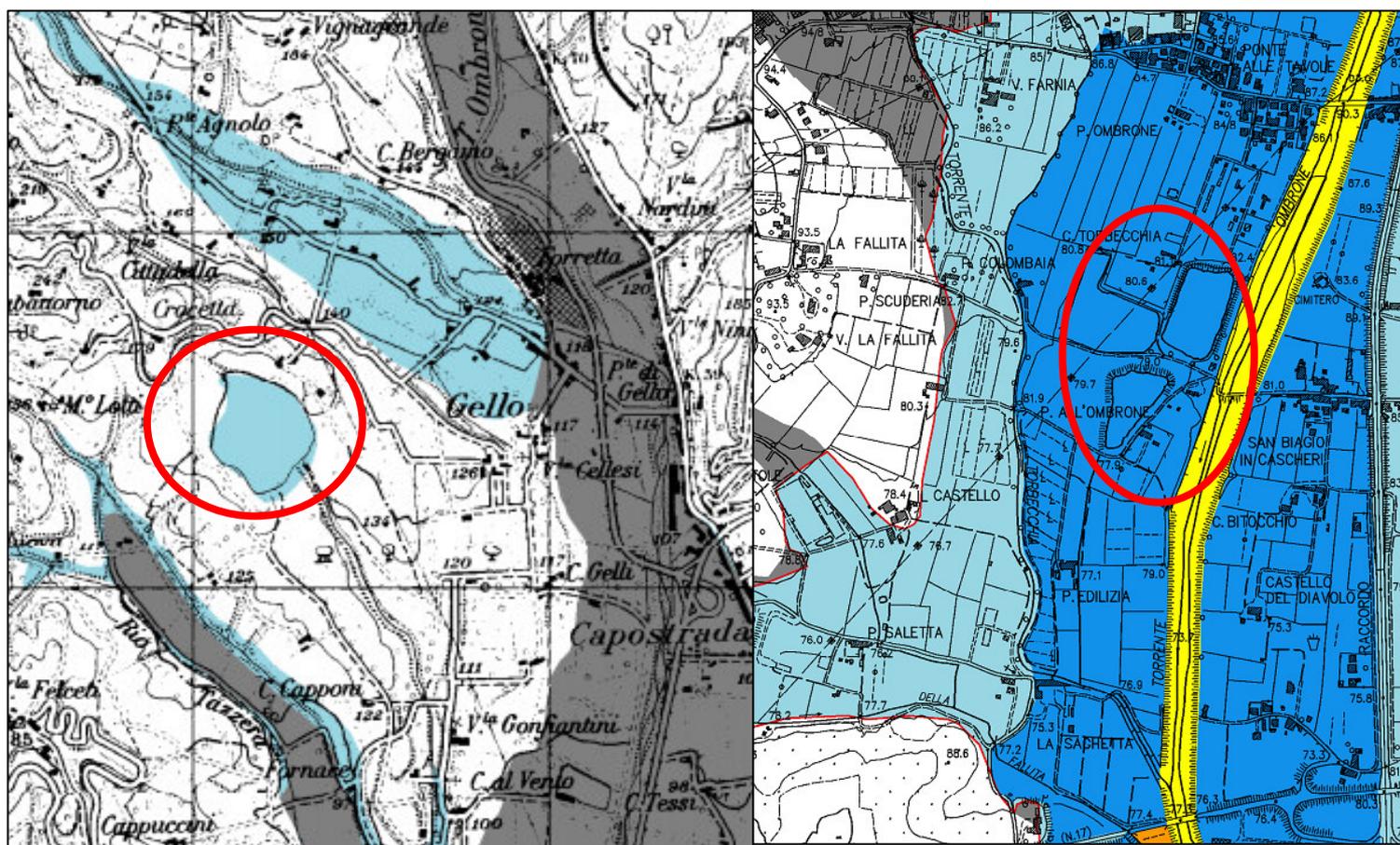
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:

Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

Gli estratti cartografici relativi al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) ed al Piano Stralcio Rischio Idraulico mostrano che le aree risultano allagabile per eventi con tempo di ritorno duecentennali e che non sono ricomprese tra quelle soggette ad allagamenti ricorrenti o eccezionali. Inoltre entrambe le aree si inseriscono in una serie di interventi previsti lungo tutta l'asta del Torrente Ombrone al fine della mitigazione del rischio idraulico.



Diga di Gello

PAI ESTRATTO CARTOGRAFICO DI SINTESI N.16

■ P.I.4 ■ P.I.3 ■ P.I.2 ■ P.I.1

Lagheti Primavera

PAI ESTRATTO CARTOGRAFICO DI DETTAGLIO N.95

Figura 6

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

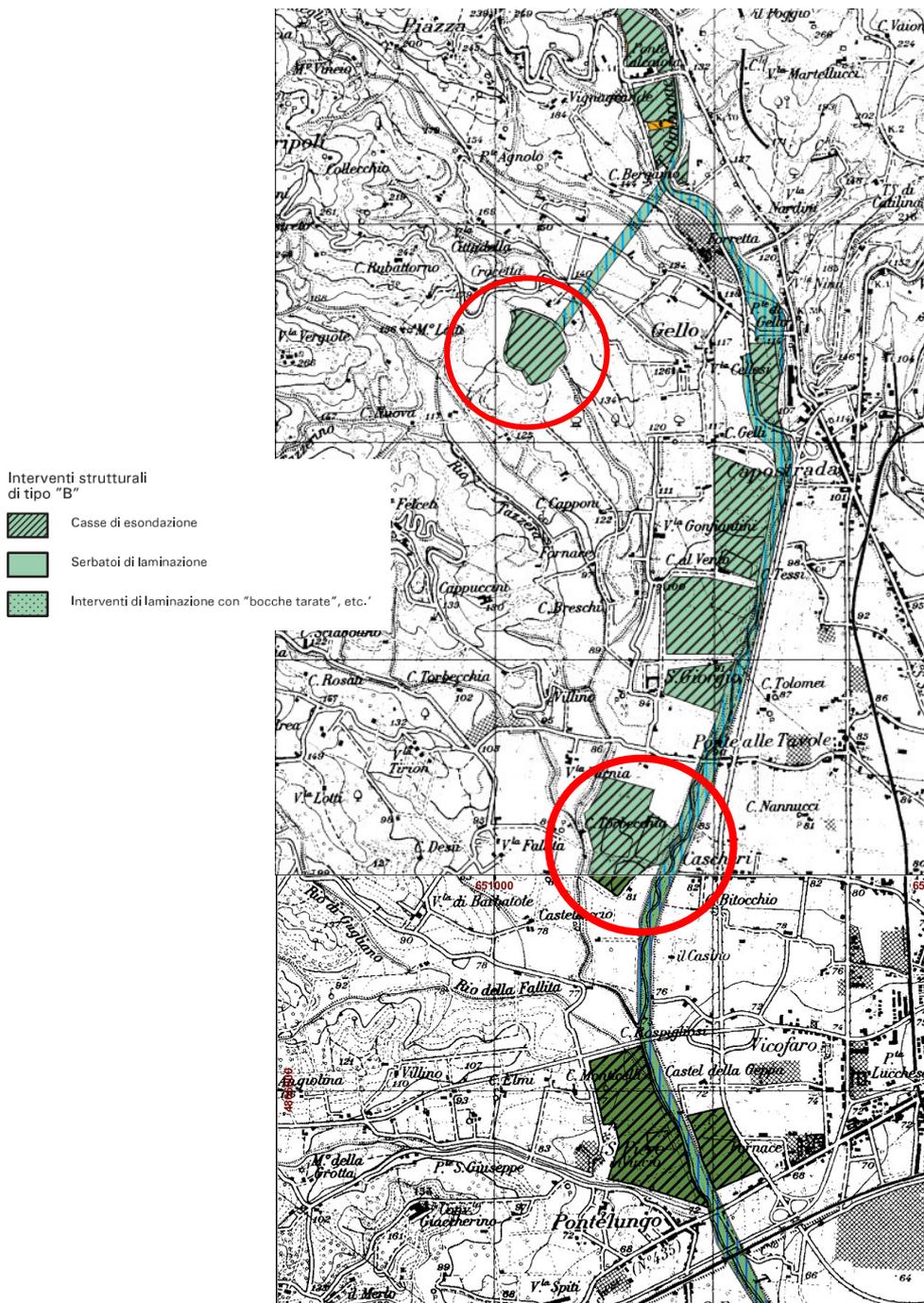
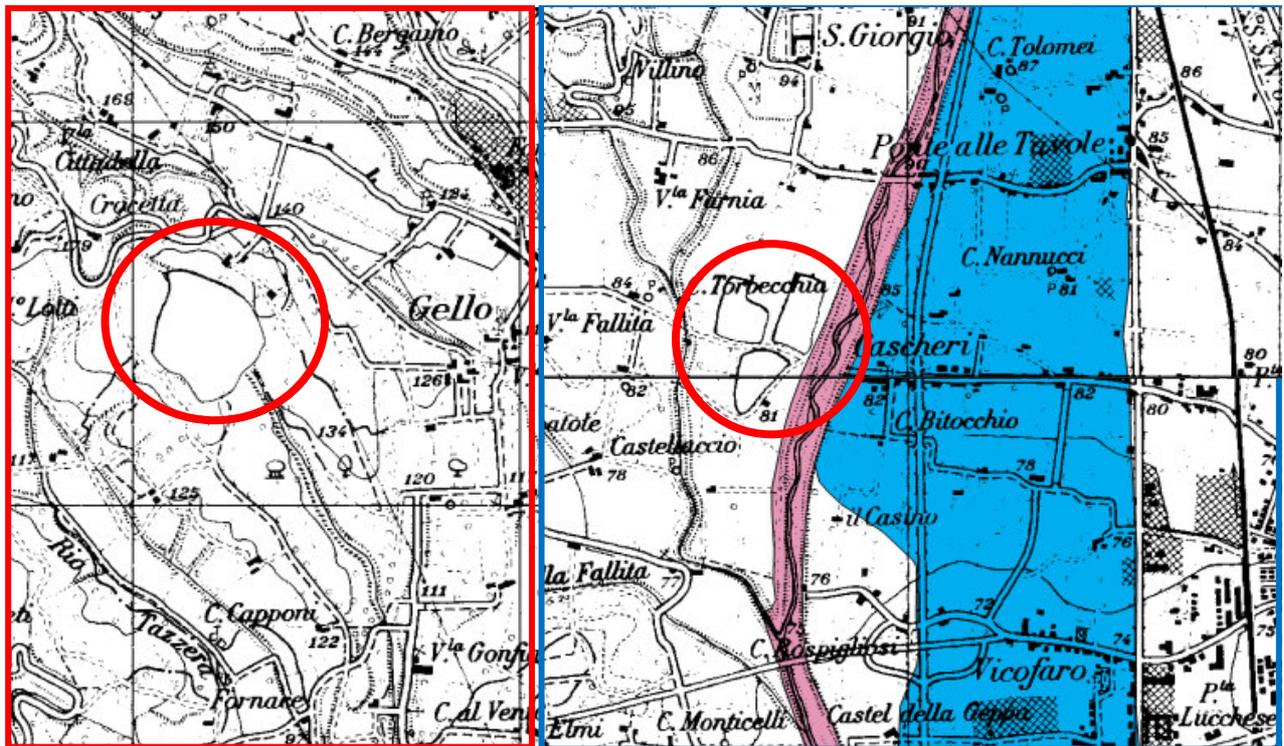


Figura 7- INTERVENTI STRUTTURALI PIANO STRALCIO RISCHIO IDRAULICO

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Diga di Gello

Lagheti Primavera

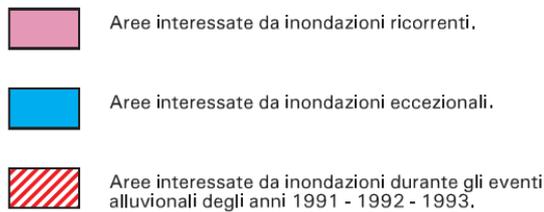


Figura 8- AREE ALLAGATE PIANO STRALCIO RISCHIO IDRAULICO

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Allagabilità dei settori della cassa di espansione

Allo stato attuale l'area di cassa risulta un'area di pregio ambientale del Comune di Pistoia ed i Laghi Primavera rappresentano un normale centro di svago per la comunità di pescatori sportivi pistoiesi e non.

La revisione al progetto definitivo prevede, a differenza dell'originario progetto definitivo finanziato, la realizzazione di un argine interno di separazione tra il settore Sud e il settore Nord in modo tale da limitare la frequenza di allagamento a più di 10 anni di tempo di ritorno in condizione di scarico chiuso.

In realtà, lavorando sulla regolazione della paratoia di scarico evento per evento, si potrebbe riuscire ad allungare la frequenza di non allagabilità del settore di monte o comunque limitarne significativamente il quantitativo di acqua immesso.

E' stata prevista inoltre l'installazione di una griglia a pettine sullo sfioratore interno che consente di caricare il secondo settore fino alla quota di 82,50 m.s.m. senza che materiale flottante di grosse dimensioni entri nell'invaso e causi gravi problemi per i ripristini successivi all'evento.

La disponibilità di futuri finanziamenti potrà portare alla sopraelevazione dell'argine interno fino alla quota del coronamento della cassa ovvero 84,00 m.s.m. ed alla realizzazione dei manufatti di collegamento così come previsti nelle previsioni di progetto.

La realizzazione della cassa di espansione non modifica quelle che sono le normali interazioni tra le acque superficiali e la falda acquifera in quanto già all'attualità il fenomeno di scambio è garantito dal Torrente Ombrone che per sviluppo planimetrico e larghezza d'alveo offre una grande superficie di interscambio delle acque.

Inoltre in questa porzione di territorio il bilancio in termini di cessione o rilascio tra torrente e falda risulta in favore di una cessione al torrente e quindi anche a seguito di una allagamento della cassa di espansione le acque sotterranee, interessate da un

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

temporaneo aumento del carico, tenderanno naturalmente a immettersi nell'Ombrone (vedi la seguente planimetria con indicazione delle isofreatiche di falda).

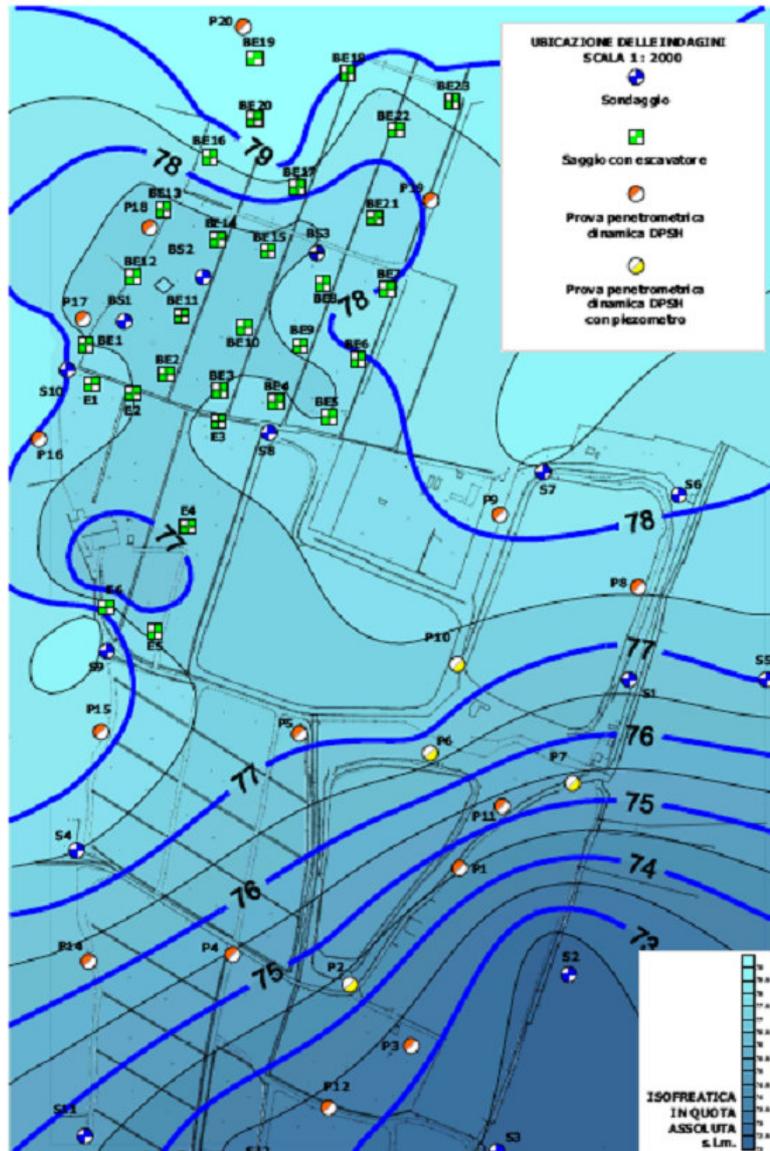


Figura 9- ISOFREATICHE DI FALDA

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Da notare inoltre come le aree limitrofe all'intervento risultano comunque allagabili per tempi di ritorno duecentennali e di conseguenza l'interazione con la falda in caso di eventi alluvionali non viene modificata se non marginalmente.

Come riportato nello Studio di Impatto Ambientale relativo al vecchio progetto delle casse di espansione dei Laghi Primavera nei periodi di magra l'alimentazione della falda avviene con gradienti molto bassi, stimabili nell'ordine del 1%. Le opere di progetto non hanno alcun effetto in tali condizioni.

Nei periodi di morbida le opere di progetto possono indurre sovralti stimabili mediamente nell'ordine di 1-2 metri. In conseguenza di ciò è prevedibile un accentuazione del fenomeno di ravvenamento della falda con variazioni stimabili nell'ordine delle decine di centimetri. Tali variazioni sono comunque contenute all'interno della naturale escursione della falda che è dell'ordine dei 4-5 metri, come riportato nel citato studio di Pranzini e Capecchi e illustrato nella figura seguente.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Figura 10- LINEE DI UGUAL VARIAZIONE DEL LIVELLO DI FALDA (PRANZINI E CAPECCHI)

La cassa di espansione inoltre non peggiora quella che sarebbe l'attuale eventuale contaminazione dei suoli a seguito della presenza di un contaminante nell'acqua invasata in quanto allo stato attuale lo stesso contaminante andrebbe ad interessare un'area sicuramente più estesa vista l'insufficienza attuale del reticolo idraulico.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

Sistemazioni ambientali a servizio della fruibilità dei laghi

Il progetto prevede la realizzazione di un'area collegata alla nuova viabilità della cassa di espansione posizionata in quota con il coronamento arginale, e quindi in sicurezza idraulica, che consenta agli utenti dei laghi di fruire degli spazi pubblici attrezzati che potranno essere previsti in quella sede.

In particolare sono stati previsti spazi per la realizzazione di chioschi e spazi ricreativi con tavoli e panchine che possono fungere da punto di partenza per passeggiate e ritrovo per pic-nic



Figura 11- SISTEMAZIONE AMBIENTALE PER FRUIBILITA' LAGHI

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Verifiche idrauliche

Sono state eseguite le verifiche idrauliche della nuova opera in linea con quanto realizzato negli allegati all'originario progetto definitivo ovvero sono stati analizzati i seguenti tempi di ritorno 200, 100, 50, 20, 10 e 2 anni.

Gli effetti di laminazione dell'opera sulle portate di piena risultano avere rendimenti estremamente efficaci con picchi del 26%.

Le modifiche apportate alla cassa di espansione nella revisione progettuale non hanno avuto effetti sugli effetti di laminazione del progetto originario e di conseguenza tutte le considerazioni fatte per il progetto originario continuano a valere per l'attuale.

Anche l'abbattimento del tirante risulta molto consistente, e pressoché costante al variare dell'intensità dell'evento meteo con valori intorno al 10/15%.

	Tirante alla sez. 120		Battente alla sez. 120		Abbattimento livelli
	stato attuale	stato di progetto	stato attuale	stato di progetto	
TR200	71.21	70.95	2.41	2.15	11%
TR100	71.12	70.89	2.32	2.09	10%
TR50	70.95	70.65	2.15	1.85	14%
TR20	70.73	70.50	1.93	1.7	12%
TR10	70.60	70.40	1.8	1.6	11%
TR2	70.26	70.19	1.46	1.39	5%

L'efficacia dell'intervento quindi risulta evidente, si sottolinea che una gestione delle paratoie di scarico del modulo di valle potrebbero consentire di non allagare il settore di monte per tempi di ritorno che potrebbero superare i 20 anni.

ELABORATO:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:

Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Movimentazione delle terre

La revisione progettuale prevede, come previsto anche nel progetto originario, la realizzazione delle arginature della cassa di espansione con il materiale ottenuto dallo smontaggio e temporanea messa fuori servizio dell'invaso di Gello.

Complessivamente verranno movimentati verso i Laghi Primavera circa 200.000mc di terreno di tipologia idonea alla realizzazione delle arginature e con caratteristiche di qualità chimica tali da consentirne il riuso in colonna A (tab. 1 allegato 5, titolo V, Parte IV D.Lgs. 152/06).

Per quanto concerne il Piano di Utilizzo delle Terre si rimanda all'elaborato GEN B (Piano di Utilizzo).

Il numero di viaggi previsti dall'invaso di Gello ai Laghetti Primavera può essere calcolato in base al quantitativo medio di materiale trasportato e valutato in circa 13mc.

FLUSSI DI TRAFFICO GENERATI DAI TRASPORTI DEI MATERIALI INERTI TRA LA DIGA DI GELLO ED I LAGHI PRIMAVERA

Distanza diga cassa:				6.6 km
di cui insuperstrada:				2.4 km
Velocità su strada secondaria:				20 km/h
Velocità media dsu superstrada:				60 km/h
Vm ponderata:				35 km/h
Tempo di trasporto diga- cassa:	6.6	/	35 =	11.5 min
Tempo di trasporto cassa- diga:	6.6	/	35 =	11.5 min
Tempo di carico e scarico:				15 min
Tempo totale andata ritorno:				37.9 min
Capacità di carico:				13 mc
Materiale complessivo:				200000 mc
Tempo di trasporto materiali:				
	200000 /	13 =	15385	viaggi
	15385 x	37.9 =	583482	min
	583482 /	60 =	9725	ore
Durata dei trasporti:	200	giorni		
Numero automezzi impiegati:	9725 / (200 x	8) =	7.00
Numero di viaggi giornalieri:	15385 /	200	=	77

ELABORATO:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:

Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

Preventivamente alla movimentazione del materiale verrà scoticato il piano di campagna interessato dalla costruzione degli argini dei Laghetti Primavera, sarà stoccato all'interno del cantiere e verrà riposizionato sulla sommità dei nuovi rilevati arginali.

Il trasporto dei materiali dalla Diga di Gello ai Laghetti Primavera avverrà secondo quanto riportato sulla tavola relativa al tragitto delle terre e comunque i mezzi in uscita dall'invaso di Gello entreranno nella viabilità pubblica in Via di Sarripoli, quindi Via dei Ciuti e Via di Brandeglio fino alla Via Modenese (SS66).



Figura 12- Immagini ©2013 Google, Map data ©2013 Google

Dalla Via Modenese il tragitto prosegue sul raccordo autostradale (SS64) a quattro corsie fino all'uscita Pistoia Ovest dove si imbecca la SP17 direzione Femminamorta.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

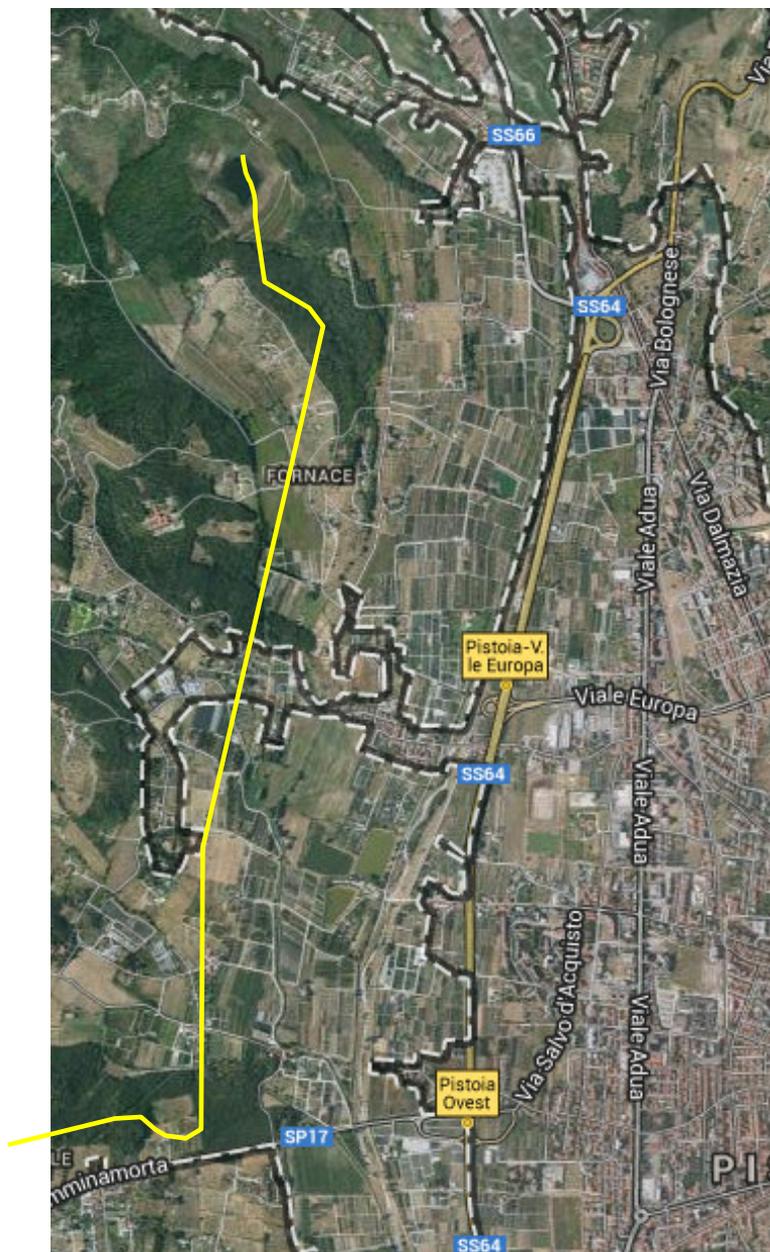


Figura 13- Immagini ©2013 Google, Map data ©2013 Google

Si imbecca quindi il primo bivio sulla destra accedendo alla Via San Piero in Vincio fino all'ingresso nella viabilità privata di un vivaio.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

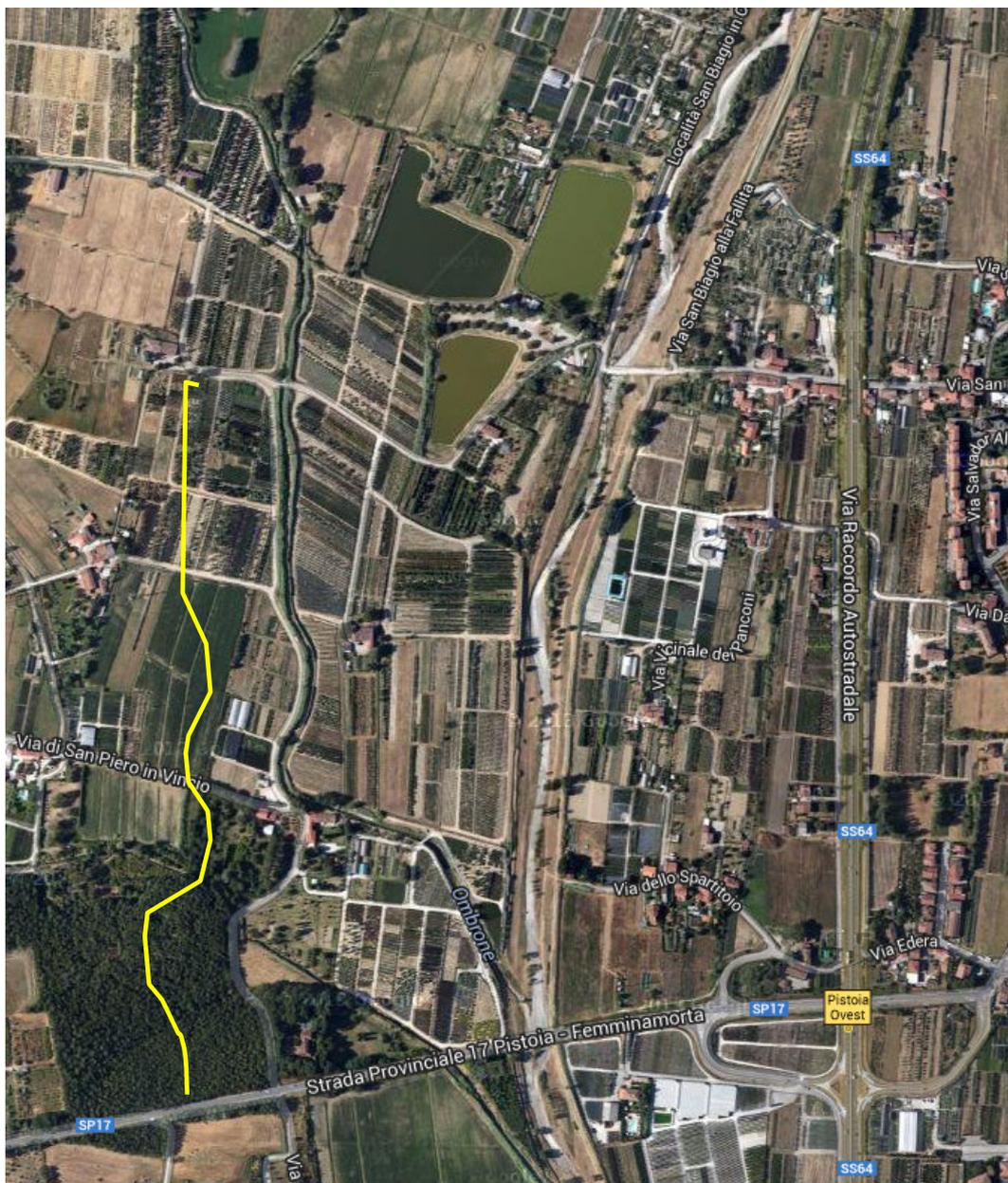


Figura 14- Immagini ©2013 Google, Map data ©2013 Google

Viabilità che conduce fino al cantiere in corrispondenza del Ponte sul Torbecchia dal quale si ha accesso all'area di cantiere.

ELABORATO:

STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:

Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Figura 15- Immagini ©2013 Google, Map data ©2013 Google



Figura 16- Immagini ©2013 Google, Map data ©2013 Google

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini

E' in corso di realizzazione un'indagine circa la qualità delle terre del sito di destinazione, ovvero la cassa di espansione dei Laghi Primavera, secondo la planimetria dei siti di campionamento di seguito rappresentata. Le indagini verranno effettuate su campioni di terreno prelevati a circa 1m di profondità rispetto al piano di campagna. Si prevede di prelevare 11 campioni ed effettuare le investigazioni chimiche relativamente a:

Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo tot., Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Amianto, Idrocarburi C>12, Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene Xilene, Sommatoria organici aromatici, Benzo antracene, Benzo pirene, Benzo fluorantene, Benzo Pirelene, Crisene, Dibenzo pirene, Dibenzo antracene, Indenopirene, Pirene, Sommatoria policiclici aromatici.

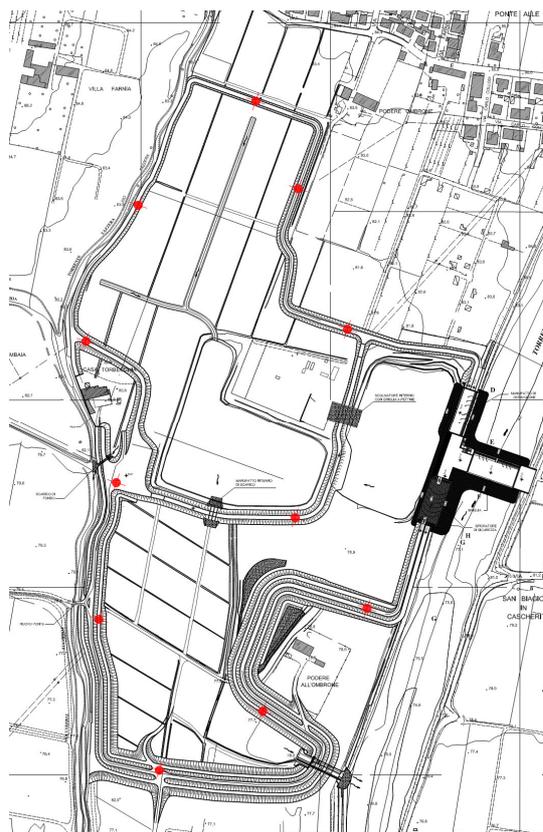


Figura 17- Punti di campionamento per analisi chimiche

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Per quanto riguarda il numero di viaggi previsti dall'invaso di Gello alla Discarica del Cassero può essere calcolato in base al quantitativo medio di materiale trasportato e valutato in circa 13mc.

**FLUSSI DI TRAFFICO GENERATI DAI TRASPORTI DEI MATERIALI INERTI TRA LA DIGA DI GELLO ED
DISCARICA CASSERO**

Distanza diga cassa:				14,5 km
di cui insuperstrada:				6 km
Velocità su strada secondaria:				20 km/h
Velocità media dsu superstrada:				60 km/h
Vm ponderata:				37 km/h
Tempo di trasporto diga- cassa:	14,5	/	37 =	23,8 min
Tempo di trasporto cassa- diga:	14,5	/	37 =	23,8 min
Tempo di carico e scarico:				15 min
Tempo totale andata ritorno:				62,6 min
Capacità di carico:				13 mc
Materiale complessivo:				30000 mc
Tempo di trasporto materiali:				
	30000 /	13 =	2308	viaggi
	2308 x	62,6 =	144470,25	min
	144470 /	60 =	2408	ore
Durata dei trasporti:	45	giorni		
Numero automezzi impiegati:	2408 / (45 x	8) =	7,00
Numero di viaggi giornalieri:	2308 /	45	=	51

Il trasporto dei materiali dalla Diga di Gello alla Discarica del Cassero avverrà secondo quanto riportato sulla tavola relativa al tragitto delle terre e comunque i mezzi in uscita dall'invaso di Gello entreranno nella viabilità pubblica in Via di Sarripoli, quindi Via dei Ciuti e Via di Brandeglio fino alla Via Modenese (SS66).

Dalla Via Modenese il tragitto prosegue sul raccordo autostradale (SS64) a quattro corsie fino a oltrepassare l'uscita autostradale Pistoia e quindi imboccare la SP9 direzione Casalguidi, per poi imboccare la Variante della stessa Provinciale, ed al termine della variante svoltare in direzione di Via Redolone riattraversando la vecchia Viabilità della Provinciale n.9, per giungere infine alla Discarica del Cassero.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini



Comune di Pistoia

Comune di Pistoia

PROGETTO DEFINITIVO 2013

*Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed
approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera*

Conclusioni

Alla luce di quanto sopra esposto si ritiene che, vista la procedura di Valutazione di impatto ambientale superata dal progetto definitivo originario del 2007, e vista la riduzione dei materiali utilizzati e degli impatti ambientali a parità di funzionalità idraulica delle opere nella presente revisione progettuale, il progetto sia da ritenere compatibile a livello ambientale.

ELABORATO:
STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

COD. ELAB.:

REDATTO:
Ing. David Malossi, Ing. Giovanni Simonelli, Geol. Filippo Landini