

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA
SICUREZZA DELLA DIGA DI GIUDEA A GELLO

Tavola	Titolo:	SCALA
ALL. N	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	DATA OTTOBRE 2018



Sede Firenze Via De Sanctis,49/51 - 50136 - Cod.Fisc. e P.I.V.A. 06111950488

Organizzazione con Sistema di Gestione Integrato Certificato in conformità alle normative ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000

PROGETTISTI: Dott. Ing. Giovanni Simonelli GEOLOGIA: Geo. Filippo Landini	COLLABORATORI: Verifiche di stabilità Ing. David Settesoldi Indagini Idrauliche Ing. Leonardo Duranti Indagini Geologiche Geol. Carlo Ferri
ESPROPRI: Geom. Andrea Patriarchi Geom. Matteo Masi	COMMESSA IT: INGT-TPLPD-PBAAC252
COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Dott. Ing. Benedetta Centoni	RESPONSABILE COMMITTENTE: Ing. Cristiano Agostini
DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE: Ing. Mario Chiarugi	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Leonardo Rossi

REV.	Data	DESCRIZIONE/MOTIVO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO / APPROVATO
03	OTTOBRE 2018	PROGETTO DEFINITIVO AGGIORNAMENTO STUDIO AMBIENTALE	DURANTI	SIMONELLI
02	AGOSTO 2018	PROGETTO DEFINITIVO MODIFICHE DETTAGLI	DURANTI	SIMONELLI
01	MAGGIO 2018	PROGETTO DEFINITIVO	DURANTI	SIMONELLI

COMUNE DI PISTOIA

PROVINCIA DI PISTOIA

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI PER L'INCREMENTO DELLA SICUREZZA
DELLA DIGA DI GIUDEA A GELLO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

OTTOBRE 2018

REV. 03

Sommario

1	Premessa.....	4
1.1	Descrizione dei progetti precedentemente presentati.....	5
1.2	Ultima revisione progettuale.....	6
2	Inquadramento programmatico.....	6
2.1	Premessa.....	6
2.2	Regime vincolistico analizzato.....	8
2.3	Pianificazione di Settore: norme tecniche.....	8
2.4	Regime di tutela delle aree naturali protette.....	12
2.4.1	Il sistema delle aree protette.....	12
2.4.2	Rete Natura 2000.....	14
2.5	Pianificazione delle acque e del suolo.....	15
2.5.1	Pianificazione di Tutela delle Acque (P.T.A.).....	15
2.5.2	Piano di gestione delle acque.....	16
5.1.1.	Il Piano di Assetto Idrogeologico.....	21
2.5.3	Il monitoraggio dello stato ecologico e chimico delle acque di transizione.....	21
2.6	Il Piano di indirizzo territoriale PIT.....	24
2.7	La pianificazione comunale.....	29
2.7.1	Strumenti di pianificazione ed inserimento nel contesto territoriale.....	29
2.7.2	Inquadramento geologico dell'area.....	32
2.8	Il R.U.C. del Comune di Pistoia.....	34
2.9	Vincoli Sovraordinati.....	37
3	Descrizione del progetto.....	41
3.1	Descrizione dell'invaso sul quale si interviene (stato attuale).....	41
3.1.1	L'opera di presa sul T. Vincio.....	45
3.1.2	Le caratteristiche dell'invaso provvisorio autorizzato.....	47
3.2	Le caratteristiche dell'intervento di progetto.....	50
3.3	Messa fuori servizio provvisoria dell'invaso.....	50
3.4	Consolidamento dell'invaso di Gello.....	51
3.5	Gestione delle terre.....	52
3.6	Tempi di realizzazione.....	59
4	Caratterizzazione delle componenti ambientali interessate dal progetto.....	61
4.1	Premessa.....	61
4.2	Atmosfera.....	61
4.2.1	Climatologia e meteorologia.....	61
4.2.2	Normativa sulla qualità dell'aria e valori limite.....	64
4.3	Qualità delle acque.....	73
4.3.1	Qualità delle acque dell'invaso.....	73
4.3.2	Qualità delle acque di scarico.....	74
4.3.3	Rete idrografica principale.....	74
4.4	Suolo e sottosuolo.....	75
4.4.1	Assetto idrologico, geologico, morfologico.....	75
4.4.2	Acque sotterranee.....	78
4.4.3	Elementi di criticità per la falda.....	78
4.5	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.....	78
4.5.1	Vegetazione e Flora.....	78
4.5.2	Fauna.....	81
4.5.3	Ecosistemi e reti ecologiche.....	81
4.6	Clima acustico.....	83
4.6.1	Riferimento normativo.....	83
4.6.2	Stato di attuazione della zonizzazione acustica comunale.....	85

4.7	Paesaggio.....	86
4.7.1	Premessa.....	86
4.7.2	Caratterizzazione paesaggistica.....	86
4.7.3	I caratteri paesaggistici locali.....	89
4.8	Componente socio economica.....	89
5	Analisi dell'impatto potenziale sulle componenti.....	91
5.1	Atmosfera.....	91
5.1.1	Fase di cantiere.....	91
5.1.2	Fase di esercizio.....	93
5.2	RUMORE.....	93
5.2.1	Fase di cantiere.....	93
5.2.2	Fase di esercizio.....	94
5.3	VIBRAZIONI.....	94
5.3.1	Fase di cantiere.....	94
5.3.2	Fase di esercizio.....	94
5.4	AMBIENTE IDRICO.....	94
5.4.1	Fase di cantiere.....	94
5.4.2	Fase di esercizio.....	97
5.5	Suolo e sottosuolo.....	98
5.5.1	Fase di cantiere.....	98
5.5.2	Fase di esercizio.....	100
5.6	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.....	100
5.6.1	Fase di cantiere.....	100
5.6.2	Fase di esercizio.....	101
5.7	Paesaggio.....	101
5.7.1	Fase di cantiere.....	101
5.7.2	Fase di esercizio.....	102
5.8	Componente socio economica.....	102
5.8.1	Fase di cantiere.....	102
5.8.2	Fase di esercizio.....	102
6	Mitigazioni e monitoraggi.....	103
6.	Conclusioni.....	104

1 Premessa

Il presente elaborato fa diretto riferimento alla documentazione relativa alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale Ministeriale (Parere n. 1878 del 09/10/2015 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS espresso nell'ambito della procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA del progetto di "Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed approvvigionamento idropotabile in loc. Gello e Laghi Primavera (PT) con proponente il Comune di Pistoia), superata dal presente progetto definitivo, che ne revisiona il contenuto con diminuzione dell'entità delle opere, sia come quantitativi di materiali che come impatti.

L'opera rientra infatti tra quelle soggette a VIA di cui all'Allegato II alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. - Progetti di competenza statale – comma 13) *"impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque in modo durevole, di altezza superiore a 15 m o che determinano un volume d'invaso superiore ad 1.000.000 m³, nonché impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque a fini energetici in modo durevole, di altezza superiore a 10 m o che determinano un volume d'invaso superiore a 100.000 mc, con esclusione delle opere di confinamento fisico finalizzate alla messa in sicurezza dei siti inquinati"*.

Il progetto tiene conto del parere rilasciato da parte dell'Ufficio tecnico per le dighe di Firenze in data 10/06/2014 con protocollo n. 0011532, a supporto del progetto preliminare. La diga della Giudea è codificata con posizione RID 480/1183.

L'intervento inoltre si inserisce nell'ambito del:

- Accordo di Programma per le "Opere strutturali di messa in sicurezza idraulica ed approvvigionamento idropotabile in Loc. Gello e laghi Primavera" sottoscritto il 30.07.2009 tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Regione Toscana, Provincia di Pistoia, Comune di Pistoia, Autorità di Bacino del fiume Arno, Autorità di Ambito Territoriale Ottimale n. 3 Medio Valdarno e Consorzio di Bonifica Ombrone Pistoiese – Bisenzio;
- Accordo di programma per la definizione degli interventi per l'incremento della sicurezza della diga di Giudea a Gello, ai sensi della DELIBERA CIPE n. 54/2016, sottoscritto da Regione Toscana, Comune di Pistoia, Ente di governo d'ambito: Autorità Idrica Toscana con soggetto attuatore Publiacqua S.p.a..

Obiettivo del presente studio è quello di fornire tutti gli elementi progettuali e ambientali atti a valutare l'assenza di impatti negativi e significativi sull'ambiente connessi alla realizzazione dell'intervento oggetto della valutazione.

Nello specifico vengono effettuate le seguenti attività:

- Inquadramento programmatico: viene delineato il contesto vincolistico ambientale, paesaggistico e pianificatorio del territorio, evidenziando le indicazioni o prescrizioni esistenti che possono interessare gli interventi previsti dalle attività in progetto;
- Descrizione del progetto: individua le caratteristiche generali del progetto a cui fa riferimento lo studio, rimandando al progetto stesso per le specifiche progettuali di dettaglio;
- Studio sugli effetti ambientali ed urbanistico-territoriali e sulle misure necessarie per l'inserimento nel territorio: è la parte principale dello studio ambientale, con riferimento alla caratterizzazione delle componenti ambientali interessate dal progetto ed agli impatti previsti, sia in fase di cantiere che in fase finale.

1.1 Descrizione dei progetti precedentemente presentati

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.

Successivamente il progetto è stato revisionato mantenendo le previsioni per quanto riguarda la realizzazione dei Laghi Primavera, modificando invece il progetto per l'invaso di Gello, con un abbassamento della quota del coronamento e della corrispondente volumetria d'invaso.

Gli interventi della diga e delle casse d'espansione 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.

In generale la revisione progettuale prevedeva un complessivo di opere ed impatto sul territorio molto minore rispetto alla precedente versione del progetto definitivo. Questa revisione risulta superata dalle modifiche di seguito descritte.

1.2 Ultima revisione progettuale

L'ultima revisione del progetto ha portato ad una riduzione degli interventi previsti in precedenza, limitandosi a quelli necessari per l'adeguamento della Diga di Gello (invaso della Giudea), di seguito descritti e non considerando quelli previsti per i Laghi Primavera:

1. *Abbassamento della Diga di Gello*: considerata la diminuita necessità di acqua idropotabile per la città di Pistoia, grazie alla connessione con l'acquedotto di Firenze e Prato, per una corretta gestione dell'acquedotto è stato deciso di avere un volume di acqua disponibile inferiore a quanto ipotizzato precedentemente, e quindi si è previsto di procedere ad un abbassamento del coronamento da circa 150 m s.l.m. a 143 m s.l.m.;
2. *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 s.l.m.;
 - ✓ revisione generale delle strutture di scarico della Diga di Gello, e delle condotte di alimentazione dal Torrente Vincio.

2 Inquadramento programmatico

2.1 Premessa

Nel presente capitolo viene delineato il contesto vincolistico e pianificatorio del territorio della località Giudea a Gello, evidenziando le indicazioni o prescrizioni esistenti che possono interessare gli interventi previsti dalle attività in progetto. Strumenti di pianificazione del governo regionale in senso stretto sono presenti soprattutto nel settore ambientale e perseguono principalmente gli obiettivi di tutela e di salvaguardia.

Il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (P.A.E.R.), istituito dalla L.R. 14/2007 è stato approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n. 10 dell'11 febbraio 2015, pubblicata sul Burt n. 10 parte I del 6 marzo 2015. Il Paer si configura come lo strumento per la programmazione ambientale ed energetica della Regione Toscana, e assorbe i contenuti del vecchio PIER (Piano Indirizzo Energetico Regionale), del PRAA (Piano Regionale di Azione Ambientale) e del Programma regionale per le Aree Protette. Il PAER attua il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2011-2015 e si inserisce nel contesto della programmazione comunitaria 2014-2020, al fine di sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, in un'ottica di contrasto e adattamento ai cambiamenti climatici e prevenzione e

gestione dei rischi. Il Paer contiene interventi volti a tutelare e a valorizzare l'ambiente ma si muove in un contesto eco-sistemico integrato che impone particolare attenzione alle energie rinnovabili e al risparmio e recupero delle risorse.

Sono esclusi dal PAER le politiche regionali di settore in materia di qualità dell'aria, di gestione dei rifiuti e bonifica nonché di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica che sono definite, in coerenza con le finalità, gli indirizzi e gli obiettivi generali del P.A.E.R., nell'ambito, rispettivamente del Piano di risanamento e mantenimento delle qualità dell'aria (P.R.R.M.) e del Piano regionale gestione rifiuti e bonifica siti inquinati (PRB) e del Piano di tutela delle acque (P.T.A.).

Il settore dei trasporti e della mobilità è governato con il nuovo Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIM), istituito con L.R. 55/2011, il piano costituisce lo strumento di programmazione unitaria attraverso il quale la Regione definisce in maniera integrata le politiche in materia di mobilità, infrastrutture e trasporti.

Il Piano Regionale Agricolo Forestale (P.R.A.F.) approvato con D.C.R. n. 3 del 24/01/2012, programma e realizza, in attuazione della Legge Regionale 24 gennaio 2006, n. 1 "Disciplina degli interventi regionali in materia di agricoltura e di sviluppo rurale", l'intervento della Regione in tale settore con le finalità di concorrere a consolidare, accrescere e diversificare la base produttiva regionale e i livelli di occupazione in una prospettiva di sviluppo rurale sostenibile. Il carattere assai eterogeneo e la diversa modalità di attuazione degli strumenti di settore regionali fanno sì che risulti problematica una loro integrazione, a parte i piani di tutela ambientale, fatti soprattutto di divieti e prescrizioni, i piani/programmi di settore di livello regionale, assumono i connotati di strumenti d'indirizzo atti a definire le strategie e i criteri attraverso i quali perseguire determinati obiettivi.

Il piano di gestione del rischio alluvioni (P.G.R.A.) per il Bacino del fiume Arno. Il P.G.R.A. è stato adottato nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015 con delibera n. 231 e sostituisce a tutti gli effetti da gennaio 2016 il P.A.I. (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico). Il P.A.I. mantiene la sua vigenza solo per gli aspetti che riguardano la pericolosità ed il rischio da frana.

Le politiche di settore sono a loro volta integrati all'interno del P.I.T. –Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico recentemente approvato (2015).

L'opera oggetto della presente valutazione non si trova in contrapposizione con nessuno degli indirizzi presenti nelle diverse politiche di settore. La coerenza dell'intervento con gli strumenti di programmazione territoriale sarà dettagliatamente discussa all'interno del presente capitolo.

2.2 Regime vincolistico analizzato

Relativamente al regime vincolistico, si considerano i vincoli di carattere europeo e nazionale, esplicitati nel *Regime di tutela delle aree naturali protette*, che si articola nelle Aree protette a livello nazionale ed nelle aree tutelata a livello europeo (Rete Natura 2000).

Nel complesso quadro della pianificazione vigente si possono individuare due livelli principali in cui esso si articola:

- un primo livello di carattere interregionale e regionale, per il quale i seguenti documenti rappresentano il riferimento:
 - Piano di Gestione delle Acque del Distretto Appennino Settentrionale;
 - Piano di gestione del rischio alluvioni (P.G.R.A.) per il Bacino del fiume Arno;
 - Piano di Indirizzo Territoriale (P.I.T.) con valenza di Piano Paesaggistico.
- un secondo livello di carattere locale, che si esplicita con gli Strumenti Urbanistici del Comune di Pistoia.

L'operazione di analisi del territorio, sviluppata nei paragrafi successivi e condotta attraverso lo studio degli strumenti di pianificazione che ne regolano e indirizzano lo sviluppo, è stata compiuta considerando i siti all'interno dei quali è prevista la realizzazione degli interventi del progetto. Al fine di inquadrare correttamente il regime vincolistico che vige nell'area interessata dal progetto, l'analisi è stata effettuata, oltre che per livelli (interregionale, regionale, locale), per settori di pianificazione (acqua, ambiente e territorio).

2.3 Pianificazione di Settore: norme tecniche

Per quanto riguarda la Normativa Nazionale che regola le dighe, si deve far riferimento al D.M. 26/06/2014 che, in vigore dal 07/08/2014, ha sostituito le precedenti norme tecniche contenute nel D.M. 24/03/1982. In particolare, per quanto concerne l'intervento oggetto del progetto stesso, deve essere fatto riferimento a:

C. DISPOSIZIONI COMUNI C.1.

Portata di progetto e dispositivi di scarico - In fase di costruzione, le opere di deviazione provvisoria del corso d'acqua devono essere dimensionate per una portata di piena corrispondente ad un periodo di ritorno correlato con le esigenze di protezione civile connesse con la sicurezza idraulica dei territori di valle e dell'area di cantiere, e con il previsto tempo di costruzione. Gli scarichi di superficie della diga devono essere dimensionati per l'onda con portata al colmo di piena corrispondente al periodo di ritorno di 1000 anni, per le dighe in calcestruzzo, e di 3000 anni per le dighe di materiali sciolti, tenendo conto dell'effetto di laminazione esercitato dal serbatoio. La portata di piena dovrà essere valutata con metodi probabilistici basati sull'informazione pluviometrica e idrometrica completa, desumibile dalle serie storiche e dai loro aggiornamenti, per il bacino idrografico sotteso dalla sezione dello sbarramento. In assenza o carenza di informazioni, si potrà fare anche riferimento a dati di

bacini limitrofi idrologicamente omogenei, utilizzando appropriate e giustificate metodologie di calcolo. Le verifiche devono comprendere anche la stima della portata di piena con periodo di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni. Gli scarichi di superficie della diga dovranno essere dimensionati in modo tale che il franco netto non sia inferiore a 1,0 m per le dighe di calcestruzzo e ai seguenti valori per le dighe di materiali sciolti: Per i valori intermedi dell'altezza della diga, il franco netto è determinato per interpolazione. Ai valori sopra indicati sono da aggiungere, per le dighe di materiali sciolti, i previsti abbassamenti del coronamento derivanti dai cedimenti del terreno e del rilevato dopo il termine della costruzione, nonché quelli derivanti dalle azioni sismiche, da calcolarsi con adeguati modelli; questi ultimi non dovranno comunque essere assunti inferiori a 0,5 cm per metro di altezza della diga. Per tutti i tipi di dighe dovrà essere valutato il periodo di ritorno dell'evento di piena che annulla il franco netto.

H. DIGHE ESISTENTI

H.2.2. – Intervento di miglioramento.

È fatto obbligo di procedere almeno ad interventi di miglioramento idraulico, in conseguenza alla valutazione della sicurezza idraulica in base ai criteri di cui al cap. H.3.4., se il tempo di ritorno della portata di piena scaricabile rispettando il franco idraulico indicato al cap. C.1 risulti inferiore a 500 anni per le dighe di calcestruzzo e a 1000 anni per le dighe di materiali sciolti. È fatto obbligo di procedere almeno ad interventi di miglioramento sismico quando le analisi svolte come prescritto ai capp. H.3 e H.4 per valutare la sicurezza sismica lascino prevedere il raggiungimento di uno SLU (SLV/SLC). Il progetto e la valutazione della sicurezza dovranno essere estesi a tutte le parti della struttura potenzialmente interessate da modifiche di comportamento, nonché all'opera nel suo insieme, ove necessario.

H.3. – Disposizioni comuni

H.3.1 – Quadro conoscitivo

La predisposizione del piano degli accertamenti e delle indagini per identificare le condizioni attuali della diga deve tener conto dei dati acquisiti nelle fasi di progetto e di costruzione, nonché dei risultati progressivamente acquisiti tramite la strumentazione di controllo. L'inquadramento dei problemi e delle cause che hanno determinato l'esigenza di interventi comprenderà la descrizione, documentazione ed analisi critica dei fenomeni rilevati, la definizione di un modello di riferimento idoneo a riprodurre i fenomeni osservati basato sul quadro dei rilievi quantitativi disponibili, anche al fine di valutare l'idoneità delle soluzioni proposte.

H.3.2 – Caratterizzazione meccanica dei materiali.

In base al quadro delle conoscenze di cui al precedente H.3.1, devono essere programmate indagini integrative, indirizzate alla caratterizzazione meccanica dei materiali costituenti il corpo diga e dei terreni di fondazione e d'imposta, con specifico riferimento alle metodologie d'analisi previste per la valutazione della vulnerabilità sismica.

Dighe di calcestruzzo e muratura - Si dovranno accertare, mediante prove in sito ed in laboratorio su campioni prelevati dal corpo diga, le caratteristiche dei materiali componenti e la loro variabilità nell'ambito del corpo diga stesso, ricostruendo la situazione di fatto. I parametri ricavati indirettamente con prove non distruttive saranno correlati a misure dirette ottenute sui campioni. Dovranno essere altresì identificati i fenomeni di filtrazione in fondazione. Si individueranno le eventuali fessure significative presenti; si indagherà anche lo stato delle eventuali armature, dei giunti ed eventuali dispositivi di tenuta. Nelle dighe di muratura di pietrame si valuterà lo stato di consistenza dei blocchi e delle malte. E' infine utile valutare sperimentalmente il livello tensionale locale.

Dighe di materiali sciolti - Si dovranno accertare, mediante prove in sito ed in laboratorio su campioni prelevati dal corpo diga, le caratteristiche dei materiali componenti e la loro variabilità nell'ambito del corpo diga stesso, ricostruendo la situazione di fatto. Dovranno essere altresì identificati i fenomeni di filtrazione attraverso il corpo diga e in fondazione.

H. 3.3.- Prescrizioni costruttive

Per le dighe esistenti progettate e realizzate nel rispetto di previgenti norme tecniche, a completamento del quadro conoscitivo, dovranno essere accertate ed esaminate le difformità costruttive rispetto alle prescrizioni od obblighi imposti dalle presenti norme per le dighe di nuova costruzione. L'esame dovrà evidenziare gli elementi di vulnerabilità per la sicurezza dello sbarramento. Fermo restando quanto di seguito stabilito per il franco idraulico, difformità rispetto a prescrizioni costruttive potranno ammettersi ove giustificate sulla base di un quadro conoscitivo globale sufficientemente approfondito e sulla base di specifici piani di controllo e manutenzione periodici. In particolare eventuali condotte attraversanti dighe di materiali sciolti o di muratura di pietrame potranno essere ammessi solo se le relative condizioni di manutenzione / tenuta / funzionalità siano periodicamente accertate mediante specifici controlli.

H.3.4. - Azioni

I valori delle azioni e le loro combinazioni da considerare nel calcolo, sia per la valutazione della sicurezza sia per il progetto degli interventi, sono quelle definite dalla presente norma per le dighe di nuova costruzione, salvo quanto di seguito precisato. Per i carichi permanenti e variabili, un'accurata definizione dello stato di fatto e dei materiali potrà consentire di adottare coefficienti parziali modificati, assegnando valori di γ_G e γ_Q adeguatamente motivati. Il campo di pressioni interstiziali in fondazione potrà essere adottato tenendo conto delle misure disponibili, se adeguate per qualità e numero. Il periodo di riferimento dell'azione sismica sarà quello di seguito indicato.

H.3.4.1. – Azioni sismiche

Le dighe in muratura di pietrame con malta sono assimilate alle dighe in calcestruzzo. Nella definizione delle azioni sismiche vale quanto riportato al cap.7 per le dighe di nuova costruzione, salvo assumere per le dighe esistenti una vita nominale V_N pari a 50 anni; in

situazioni particolari potranno motivatamente assumersi valori di VN maggiori. Ai fini delle verifiche sismiche per le dighe esistenti, si può ammettere che l'opera o qualcuno dei suoi componenti critici non soddisfino i requisiti dimensionali e costruttivi minimi e le prescrizioni di verifica stabilite per le dighe di nuova costruzione, purché siano effettuate con esito positivo tutte le analisi e le verifiche secondo le norme di cui al presente capo.

H.4 . Verifiche della sicurezza e delle prestazioni

I criteri ed i metodi definiti per le dighe di nuova costruzione saranno applicati agli interventi sulle dighe esistenti, salvo quanto diversamente specificato nel seguito.

H.4.1. – Valutazione della sicurezza idraulica

La valutazione delle portate di piena prenderà a riferimento anche i dati registrati durante l'esercizio dello sbarramento (livelli d'invaso, portate affluenti, derivate e scaricate, incidenti o elementi di vulnerabilità idraulica) nel corso di eventi di piena. Il franco netto è determinato come disposto dagli art. C1 e C2. Potranno essere consentite modalità di scarico della portata di piena di riferimento anche difformi da quelle previste per le dighe di nuova costruzione, purché adeguatamente giustificate da dati sulla funzionalità ed efficienza degli scarichi nel corso dell'esercizio. In conseguenza della valutazione della sicurezza idraulica, nei casi previsti dall'art. H.2, saranno individuati gli interventi strutturali o non strutturali idonei a consentire il miglioramento o l'adeguamento della sicurezza idraulica del serbatoio. Gli scarichi e le opere complementari e accessorie della diga (scarichi di superficie, scarichi profondi, loro organi di intercettazione e movimentazione e strumentazione di controllo) devono essere considerati tra i componenti nella rivalutazione sismica delle dighe, al fine di individuare, se essi sono componenti critici. In particolare è da valutare se il mancato funzionamento, il danneggiamento o la rottura di essi può portare alla perdita di controllo dell'invaso o di funzionalità del serbatoio. In particolare deve essere comunque garantita, come minimo, l'operatività degli scarichi profondi e di superficie. Qualora gli scarichi siano insufficienti è, in generale, da migliorare l'efficienza di quelli di superficie. A garanzia della sicurezza idraulica dei territori di valle anche per l'impianto di ritenuta esistente dovrà essere predisposto il "Piano di laminazione" di cui all'art. 29 del Regolamento.

H.4.2. Metodologie d'analisi sismica per le dighe di materiali sciolti

Le analisi della risposta meccanica di queste dighe per effetto dell'azione sismica devono comprendere la valutazione degli spostamenti, in particolare dei cedimenti del coronamento, per rendere possibile le verifiche di sicurezza nei confronti della tracimazione. La presenza di materiali scarsamente addensati e saturi, nel corpo diga o nel terreno di fondazione, richiede anche una verifica nei confronti della liquefazione. Nel caso di dighe strategiche è sempre richiesta un'analisi dinamica. La scelta dello specifico tipo di analisi dinamica dipende sia dal tempo di ritorno dell'azione sismica considerata, sia dalle caratteristiche geotecniche dei materiali presenti.

H.4.3. Metodologie d'analisi sismica per le dighe murarie

Quando si effettua una valutazione quantitativa della sicurezza sismica è richiesta, oltre alla previsione del comportamento dell'opera nei confronti delle azioni sismiche attese, anche la stima dell'azione sismica massima che la diga può sopportare. Le analisi strutturali saranno effettuate con modelli adeguati. Eventuali analisi lineari dovranno tener conto dello stato di fessurazione presente anche con la scelta di opportuni parametri di deformazione. Si controllerà che lo stato di sollecitazione ottenuto, sia a livello locale che globale, sia compatibile con il modello adottato. Eventuali analisi non lineari richiedono di modellare il comportamento dei materiali e delle interfacce, sia in termini di resistenza che di deformabilità, anche alla luce di specifiche indagini. Il criterio di verifica dovrà essere coerente con il modello di calcolo adottato. Nelle verifiche allo SLU i livelli di deformazione sia locale che globale dovranno essere confrontabili con i requisiti relativi agli stati limite SLU ed SLC. Nello SLU dovrà comunque essere garantita la capacità di contenimento dell'acqua, mentre potranno essere accettati collassi locali.

H.4.4. Stabilità allo scorrimento delle dighe a gravità e delle traverse.

Le forze sismiche di taglio parallele alla superficie di verifica devono essere valutate riducendo opportunamente i valori che si otterrebbero con una analisi dinamica elastica lineare, secondo i criteri indicati per le dighe di nuova costruzione. È inoltre sempre opportuno eseguire analisi parametriche, facendo variare i parametri meccanici utilizzati sia di resistenza che di rigidità.

Per la diga di Gello si dovrà fare riferimento alla normativa nazionale, in quanto lo sbarramento risulta essere superiore a 15 m di altezza e ricade quindi nelle "grandi dighe", legge 21 ottobre 1994, n. 584, che prevede che rientrino nella competenza dello Stato (e dunque del Servizio Nazionale Dighe, oggi Direzione Dighe del M.I.T.) "le opere di sbarramento, dighe di ritenuta o traverse che superano 15 metri di altezza o che determinano un volume di invaso superiore a 1'000'000 di metri cubi" [c.d. "grandi dighe"].

2.4 Regime di tutela delle aree naturali protette

2.4.1 Il sistema delle aree protette

La Legge n. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" (suppl. n.83 - G.U. n.292 del 13.12.1991) ha definito la classificazione delle aree naturali protette, ne ha istituito l'Elenco ufficiale e ne ha disciplinato la gestione. Attualmente il sistema nazionale delle aree naturali protette è classificabile come:

- Parchi nazionali. Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- Parchi naturali regionali e interregionali. Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- Riserve naturali. Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;
- Zone umide di interesse internazionale. Sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar;
- Altre aree naturali protette. Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Con Decreto 27 aprile 2010 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è stato approvato il VI Elenco ufficiale delle aree protette.

Attualmente il sistema regionale delle aree protette della Regione Toscana, disciplinate attraverso la Legge Regionale 19 marzo 2015, n. 30 Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico- ambientale regionale.

L'area interessata dalle opere in progetto non ricade all'interno di alcuna Area Protetta come sopra definite, come evidenziato nella Figura 1

2.4.2 Rete Natura 2000

Con tale termine si intende, ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat", l'insieme dei territori protetti costituito dalle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE. La Rete Natura 2000 costituisce lo strumento a livello europeo attraverso il quale garantire la tutela di habitat e specie di flora e fauna minacciati o in pericolo di estinzione.

Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC)

I SIC sono siti che contribuiscono in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie, in uno stato di conservazione soddisfacente. I SIC in Toscana sono 134, individuati tra le regioni biogeografiche mediterranea e continentale per un totale di 305.378,96 ha. Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare designa i SIC come Zone Speciali di Conservazione, entro il termine massimo di sei anni, con decreto adottato d'intesa con ciascuna regione e provincia autonoma interessata. Le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) sono di fatto dei Sic a cui sono applicate, entro un termine massimo di 6 mesi dall'istituzione, le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato soddisfacente degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato. Zone di Protezione Speciale (ZPS) Le ZPS sono previste e regolamentate dalla Direttiva comunitaria 79/409 "Uccelli" (abrogata e sostituita dalla Dir. 2009/147/CE). L'obiettivo delle ZPS è la "conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico" che viene raggiunto non solo attraverso la tutela dell'avifauna ma anche attraverso la protezione dei loro habitat naturali. Le ZPS entrano automaticamente a far parte quindi della rete Natura 2000. Le ZPS in Toscana sono 61 e coprono una superficie di 192.645,26 ha, di cui ben 61.209,26 ha di superficie marina (come estensione a mare delle ZPS terrestri relative alle isole di Capraia, Gorgona, Pianosa, Montecristo e Giannutri). Diversamente dai SIC, soggetti alla successiva designazione come ZSC, le ZPS mantengono la stessa designazione.

L'area interessata dalle opere in progetto non ricade all'interno delle Aree dei siti Natura 2000, come evidenziato nella Figura 1.

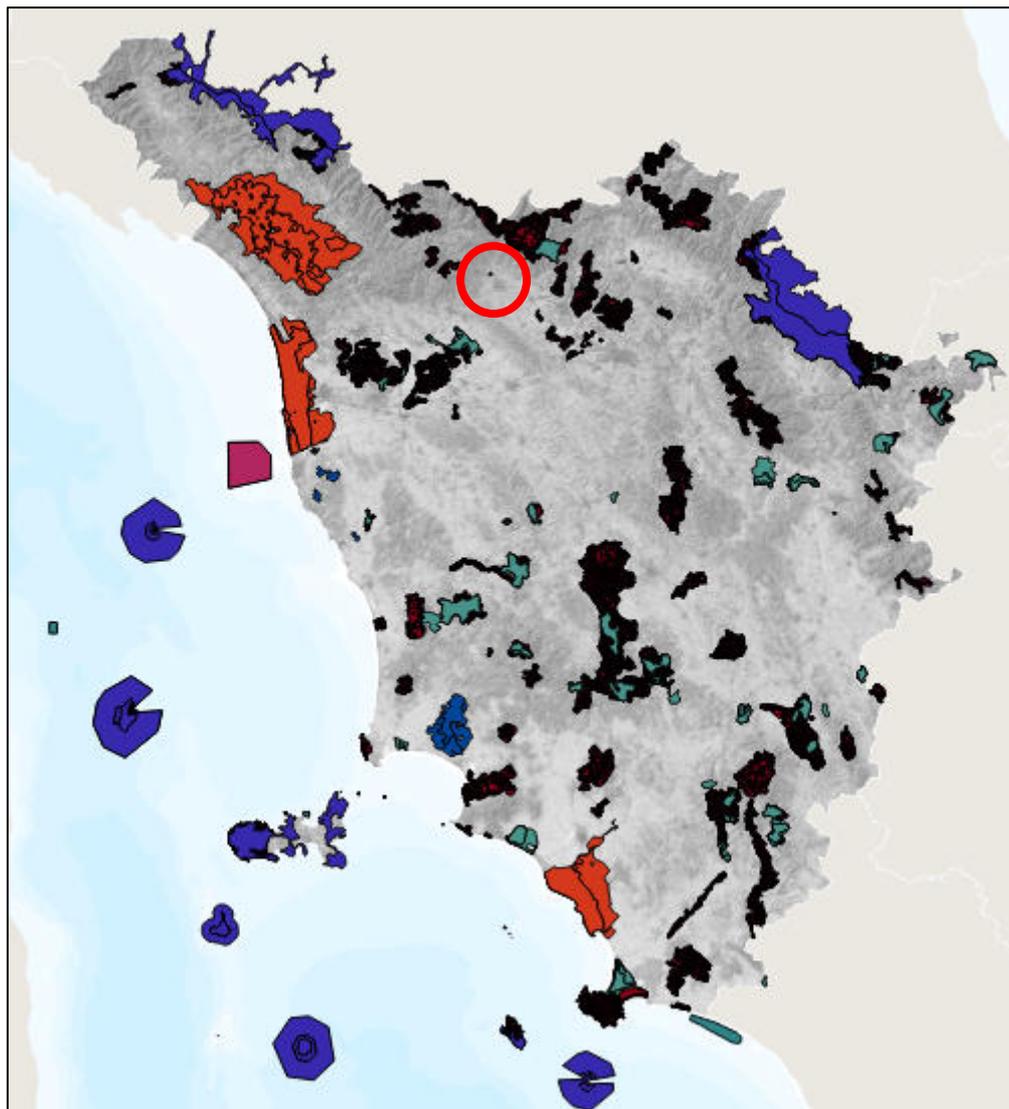


Figura 1 – Aree protette della Regione Toscana Fonte SITA

2.5 Pianificazione delle acque e del suolo

2.5.1 Pianificazione di Tutela delle Acque (P.T.A.)

Con la delibera n. 11 del 10 gennaio 2017 la Regione Toscana ha avviato il procedimento di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Toscana del 2005; contestualmente con l'approvazione del documento preliminare n. 1 del 10 gennaio 2017, la Giunta Regionale ha disposto l'invio dell'informativa al Consiglio Regionale Toscano prevista dall' art. 48 dello statuto. Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana, previsto dall' art.121 del D. Lgs n.152/2006 "Norme in materia ambientale" è lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e la protezione e valorizzazione delle risorse idriche. Il Piano è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico, previsto dall'articolo 117 del D. Lgs 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al

raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla direttiva n. 2000/60 CE che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD".

La pianificazione della tutela delle acque e delle risorse idriche definita a livello comunitario dalla WFD, persegue obiettivi ambiziosi così sintetizzabili:

- proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, ed il ripristino di corrette condizioni idrologiche ed idromorfologiche, raccordandosi ed integrandosi con la direttiva 2007/60/CE cosiddetta " Direttiva alluvioni " ed il relativo Piano di Gestione del Rischio Alluvioni;
- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee ed impedirne l'aumento;
- raggiungere e/o mantenere lo stato di "buono" salvo diversa disposizione dei piani stessi; per tutte le acque entro il 2015, in una prima fase, e successivamente con cadenza sessennale, 2021, 2027.

Il Piano di Gestione Acque di ogni distretto idrografico è piano stralcio del piano di bacino, ai sensi dell'art. 65 del D. Lgs 152/2006, per quanto riguarda la tutela delle acque e la gestione delle risorse idriche. È quindi il riferimento per la pianificazione operativa di dettaglio per la tutela delle acque a livello di singolo corpo idrico, da perseguirsi attraverso il P.T.A., la cui elaborazione, approvazione ed attuazione è demandata alla Regione.

Il P.T.A. garantisce lo snodo di raccordo tra la pianificazione strategica distrettuale e quella regionale, traducendo sul territorio le disposizioni a larga scala dei piani di gestione con disposizioni di dettaglio adattate alle diverse situazioni e strumenti di pianificazione locali, anche attraverso le risultanze di una più accurata comparazione tra costi previsti/sostenuti e benefici ambientali ottenuti/ottenibili.

2.5.2 Piano di gestione delle acque

Nella Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017 è stato pubblicato il D.P.C.M. per l'approvazione dell'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque dell'Appennino Settentrionale, successivo all'approvazione avvenuta nel Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016 (precedentemente adottato nel Comitato Istituzionale integrato del 17 dicembre 2015). Il Piano di gestione, così come individuato dalla Direttiva e dalla recente normativa nazionale, comprensivo sia della regolazione che della gestione, si caratterizza per i suoi effetti non soltanto di tutela ma anche gestionali, assumendo significativi risvolti finanziari che pongono problematiche di tipo nuovo rispetto alle altre pianificazioni che insistono sul territorio in materia di programmazione e gestione della risorsa idrica. Il Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale occupa una superficie di 38.131 kmq e si colloca geograficamente nel sistema delle Catene alpine del Mediterraneo centrale. E' caratterizzato da un contesto fisico assai complesso e variegato, comprendendo al suo interno bacini idrografici con caratteristiche fisiografiche, geologiche e morfologiche non omogenee e corpi ricettori finali

distinti (Mar Ligure e Tirreno nel versante occidentale e Mar Adriatico in quello orientale). Se a questo si aggiunge la suddivisione amministrativa del territorio (8 Regioni, 29 Province, 800 Comuni), appare evidente la necessità, già emersa nella prima stesura del piano, di stabilire regole e metodi per l'organizzazione del piano che, nel rispetto della direttiva, possano rendere lo strumento di pianificazione comprensibile ed applicabile. Proprio in quest'ottica, nel Piano è stata data grande rilevanza all'architettura informatica dei dati di base forniti dalle regioni del Distretto. I dati raccolti, direttamente o mutuati dal set di informazioni trasmesse dalle regioni al sistema SINTAI per l'aggiornamento dei dati WISE, sono stati organizzati in un database georeferenziato, impostato in modo da poter rendere omogenee le informazioni provenienti da diverse strutture tecniche, realizzato in modo da popolare schede dedicate per ogni tematica (acque superficiali, acque sotterranee, pressioni, ecc.) con diversi livelli di aggregazione. Il tutto avendo come riferimento principale il corpo idrico, quale elemento di base per ogni restituzione, in forma aggregata o disaggregata. Come sopra detto il livello di complessità derivante dagli aspetti morfometrici ed idrografici è assai elevato: nel distretto sono distinti ben 48 bacini significativi con recapito diretto in mare con dimensioni comprese tra 11 kmq (bacino del torrente Chiaravagna in Liguria) e 9.149 kmq (fiume Arno in Toscana). Data l'organizzazione informatica del quadro conoscitivo, con correlata possibilità di passare attraverso diversi livelli di aggregazione dei dati, si ritiene particolarmente significativa la scelta di riportare le informazioni alla scala del singolo bacino idrografico. L'analisi dei flussi in entrata e in uscita, lo scambio con i bacini contermini, la distribuzione della necessità di risorsa, le condizioni di qualità, le sovrappressioni o i surplus, sono poi ben determinabili alla scala di bacino aggregando i corpi idrici in esso compresi. Ciò vale anche e soprattutto per obiettivi e misure, la cui applicazione a scala di corpo idrico è razionale oltre ad avere una solida base fisica.

I corpi idrici superficiali

I corpi idrici superficiali sono suddivisi in fiumi, laghi ed invasi, acque di transizione e acque marino costiere. Ad oggi il numero di corpi idrici – fiumi del distretto ammonta a 1316. Le acque di transizione sono 11, laghi ed invasi 33. Il numero totale di corpi idrici marini del distretto ammonta a 51.

I corpi idrici sotterranei

Il numero totale dei corpi idrici sotterranei del distretto ammonta a 241.

I risultati del primo triennio di monitoraggio 2010-2012 offrono una precisa fotografia dello stato, in particolare, per le acque superficiali dello stato chimico ed ecologico e per le acque sotterranee dello stato chimico e quantitativo.

Le informazioni reperite per l'invaso di Giudea a Gello sono riportate in Figura 2, Figura 3 e Figura 4 seguenti.

Lo stato ecologico dell'invaso risulta sufficiente e lo stato chimico è buono.

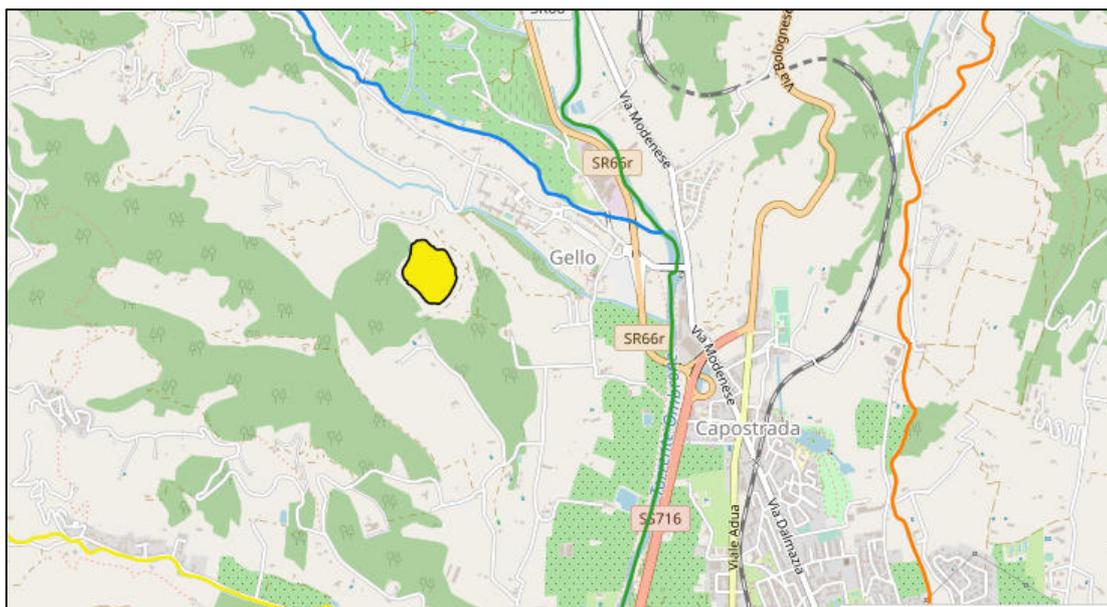


Figura 2: Stato ecologico dell'invaso della Giudea a Gello Fonte Distretto Appennino Settentrionale

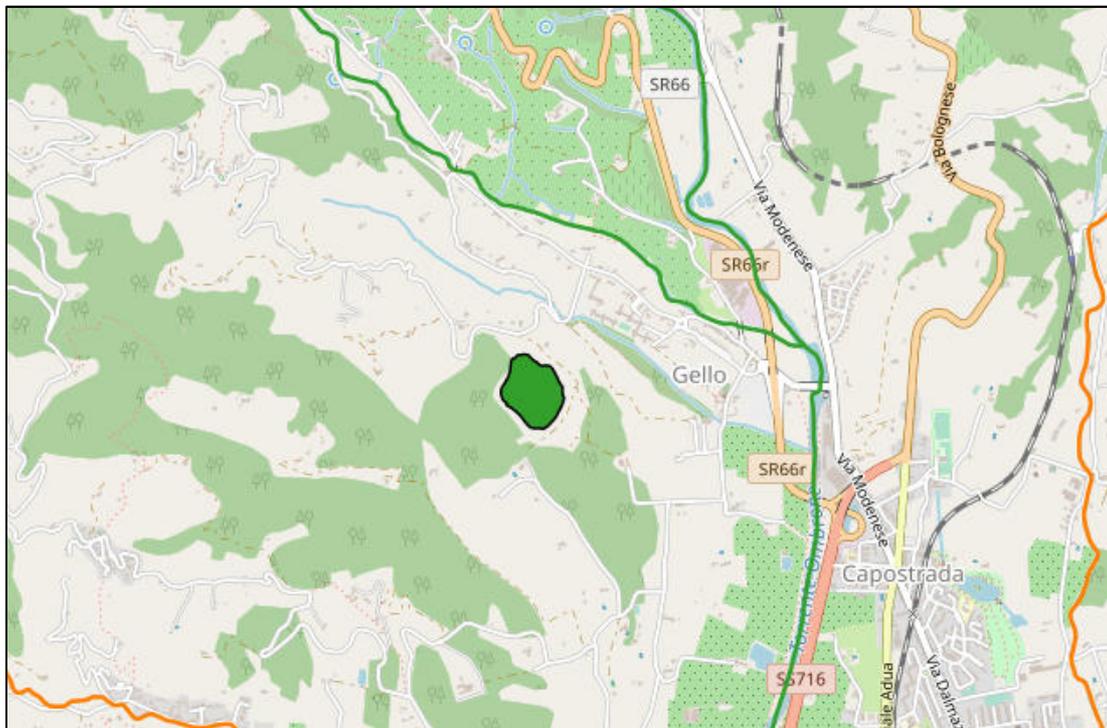


Figura 3: Stato chimico dell'invaso della Giudea a Gello Fonte Distretto Appennino Settentrionale

Informazioni relative al Reporting WISE 2016

Identificazione	Distretto (*)	ITC		
	Codice	IT09N002AR016IN		
	Nome	BACINO DELLA GIUDEA		
Localizzazione	Regione	Toscana		
	Comuni	[09047014] PISTOIA		
	Bacino	ARNO/OMBRONE		
	Natura	Artificial		
Caratterizzazione	Categoria	LW		
	Tipo	ME-4		
	Ordine	h		
	A valle	IT09CI_N002AR771FI		
	Tipo	Diretto		
Monitoraggio	Codice stz	IT09S1049 C		
	Pressioni dirette	POINT		
Pressioni impatti	Impatti	DIFF	2.10 2.2	
		ABST		
		HVMO		
Stato	Ecologico	3	conf. MEDIA	QE3-1-1 - Transparency conditions QE3-1-3 - Oxygenation conditions QE3-1-6-2 - Phosphorus Conditions
	Chimico	2	conf. MEDIA	
	Stato trofico (ND)	Mesotrophic/Eutrophic		
	Obiettivi	Ecologico	Less stringent objectives already achieved Article4(5) - Technical feasibility	
	Chimico			

Informazioni relative al PRC 2016 (IT09N002AR016IN)

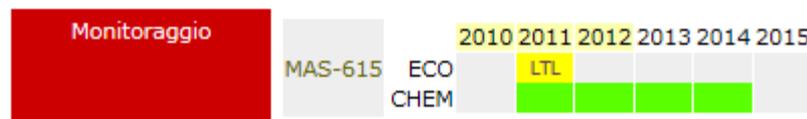
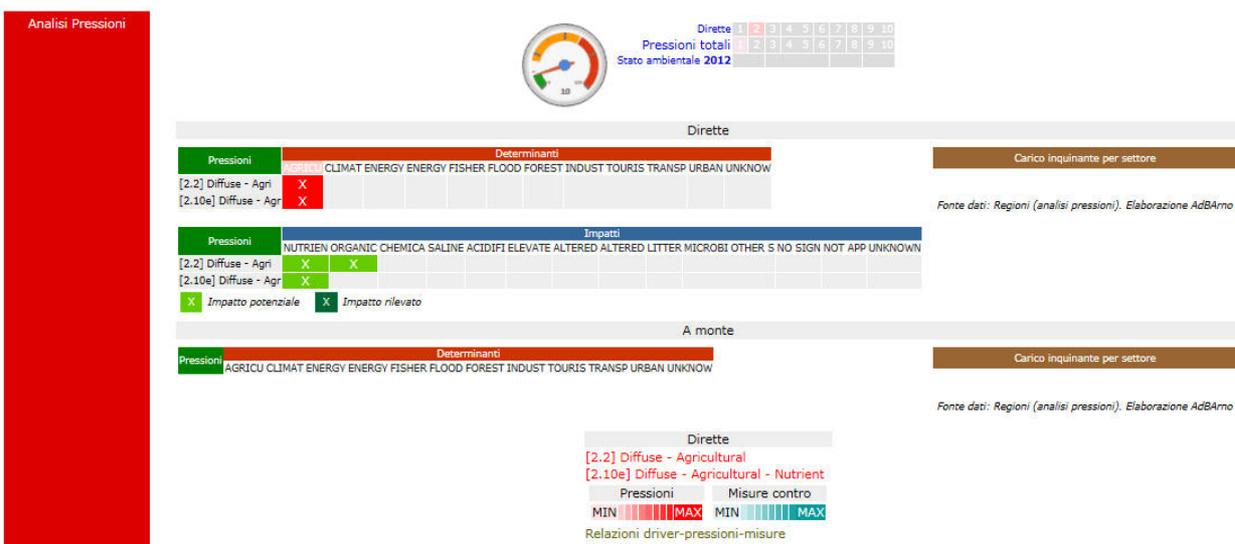


Figura 4: Scheda Corpo Idrico Invaso–Monitoraggio 2011–2014–Fonte Distretto Appennino Settentrionale

Lo stato ecologico dell'invaso risulta sufficiente e lo stato chimico è buono.

2.5.2.1 Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto dell'Appennino Settentrionale

Il PGRAAS è stato adottato dal Comitato Istituzionale Integrato in data 17/12/2015 ed è stato approvato il 03/03/2016. La parte cartografica del piano prende in esame sia la mappa della pericolosità che del rischio idraulico.

Per la redazione delle mappe di pericolosità sono state considerate le alluvioni rare di estrema intensità, tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità), le alluvioni poco frequenti, tempo di ritorno tra 100 e 200 anni (media probabilità) e le alluvioni frequenti tempo di ritorno tra 20 e 50 anni (elevata probabilità). La combinazione del danno (variabile da 1 a 4) e della pericolosità (variabile da P1 a P3, Figura 5) ha permesso la redazione della classe di rischio (da R1, rischio moderato o nullo a R4, rischio molto elevato). Nella Figura 6 è possibile notare come le aree d'interesse risultino classificate come R1 ovvero rischio basso. L'area risulta allagabile per eventi con tempo di ritorno duecentennali e non è compresa tra quelle aree soggette ad allagamenti ricorrenti o eccezionali.

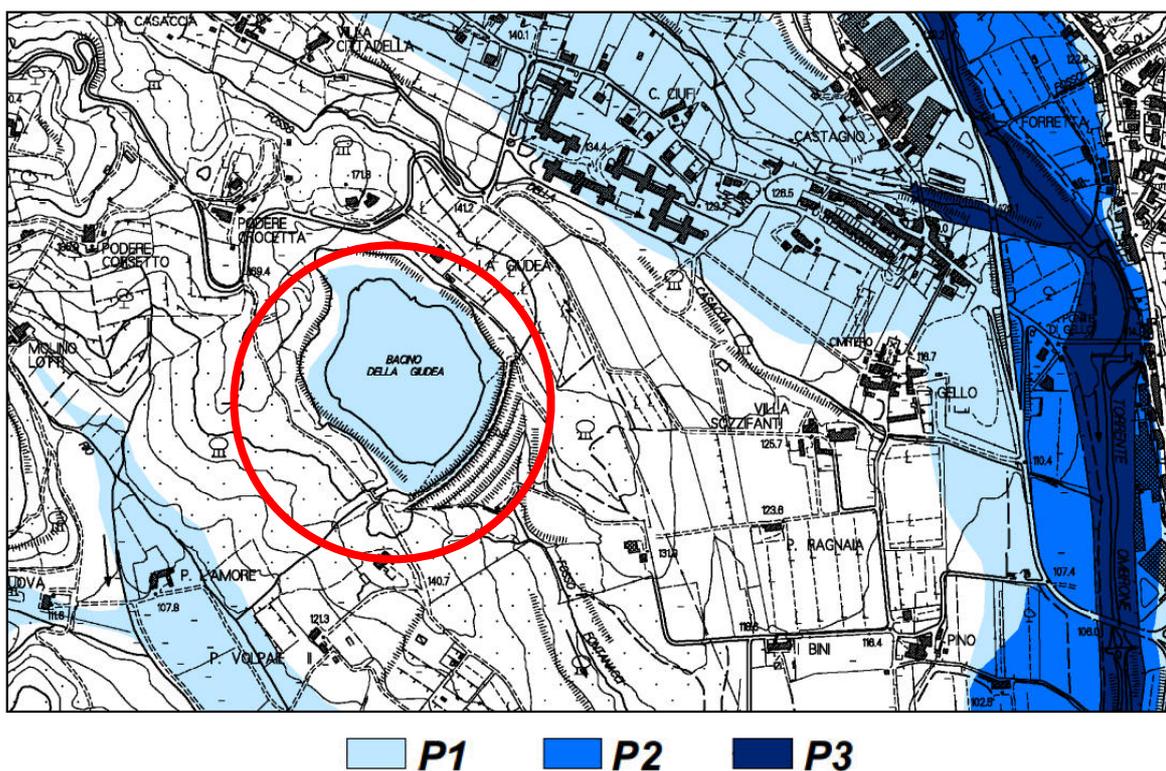


Figura 5 - Estratto mappa (stralcio 73) della pericolosità del PGRA Autorità di Bacino Fiume Arno

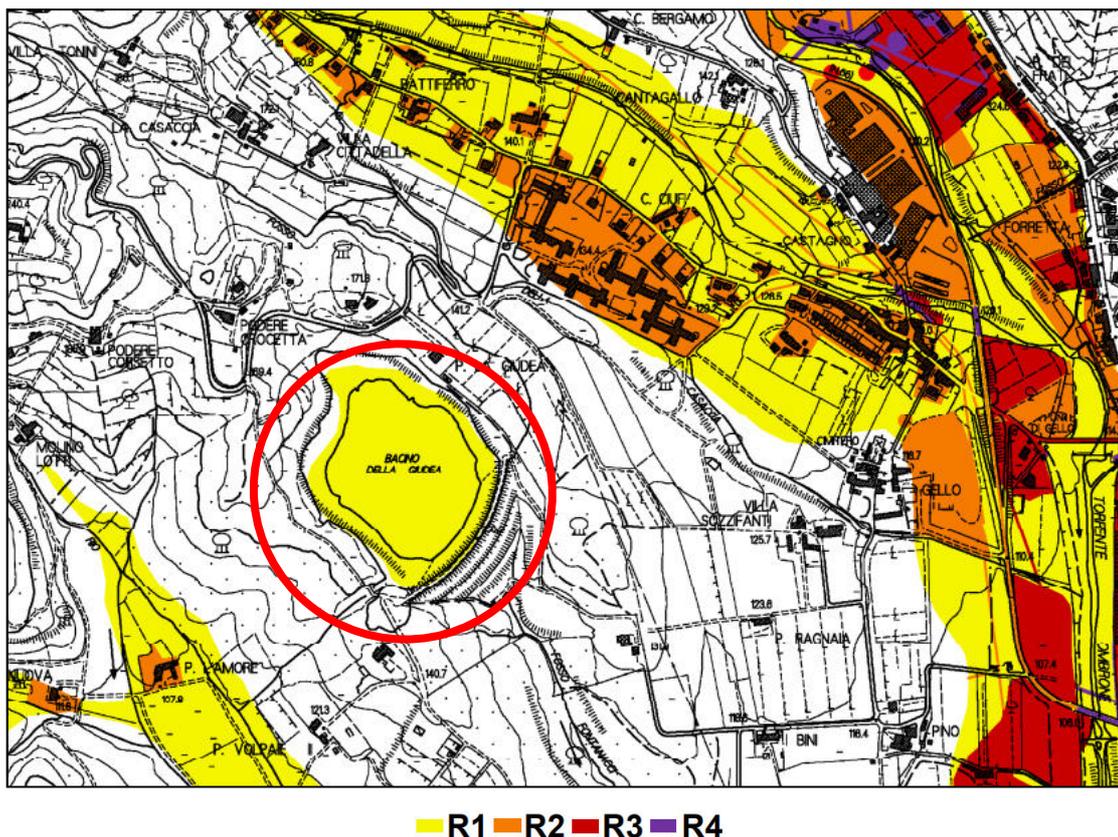


Figura 6 - Estratto mappa (stralcio 387) del Rischio del PGRA Autorità di Bacino Fiume Arno

5.1.1. Il Piano di Assetto Idrogeologico

In conseguenza dell'adozione del PGRA (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni) del bacino del fiume Arno, la cartografia del PAI è relativa esclusivamente alla pericolosità da frana e da fenomeni geomorfologici di versante.

Consultando la cartografia a disposizione l'area d'intervento non è interessata da fenomeni franosi. Conseguentemente, l'area d'intervento non è riportata nell'atlante delle situazioni di rischio da frana.

2.5.3 Il monitoraggio dello stato ecologico e chimico delle acque di transizione

Con l'emanazione del D. Lgs 152/2006 e dei successivi decreti attuativi è stata recepita la Direttiva 2000/60/CE (WFD) nell'ordinamento nazionale. La Regione Toscana ai sensi della DGRT 100/2010, ha approvato la nuova rete di monitoraggio dei corpi idrici in linea con i criteri della Direttiva europea. Essa prevede la suddivisione in monitoraggio operativo per i corpi idrici a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità previsti dalla WDF al 2015, e monitoraggio di sorveglianza per i corpi idrici in cui l'analisi del rischio non ha rilevato particolari pressioni. Con il 2012 si chiude il primo ciclo di monitoraggio triennale (2010-2012) delle acque superficiali interne ed è possibile avere un quadro complessivo della qualità dei corpi idrici controllati.

Dal 2013 è iniziato un nuovo triennio di monitoraggio tramite una rete composta da:

- 228 punti di campionamenti su corsi d'acqua,
- 28 punti di campionamenti su laghi ed invasi,
- 10 punti di campionamenti di acque di transizione che sono distribuiti territorialmente nelle due idroecoregioni definite a livello ministeriale: Appennino settentrionale e Toscana.

In ordine ai criteri del DM 260/2010 i parametri da monitorare sull'intera rete sono di carattere biologico e chimico. Il complesso dei parametri misurati, con frequenza variabile (da mensile a stagionale) è successivamente elaborato, a cadenza annuale, per ottenere una classificazione, che prevede cinque classi per lo stato ecologico (ottimo, buono, sufficiente, scarso, cattivo) e due classi per lo stato chimico (buono, non buono).

L'obiettivo da raggiungere, ai sensi della Water Frame Directive (2000/60/EU) è lo stato buono sia dal punto di vista biologico che chimico, infatti al punto 26 della WFD si afferma: gli Stati membri dovrebbero cercare di raggiungere almeno l'obiettivo di un buono stato delle acque definendo e attuando le misure necessarie nell'ambito di programmi integrati di misure, nell'osservanza dei vigenti requisiti comunitari. Ove le acque abbiano già raggiunto un buono stato, si dovrebbe mantenere tale situazione. L'azione preliminare alla stesura della rete di monitoraggio deve essere l'analisi del rischio, in quanto a seconda che il corso d'acqua risulta a rischio o non a rischio di raggiungere gli obiettivi europei, sarà monitorato con clausole operative oppure di sorveglianza. Le prime prevedono un'azione di controllo a frequenza ravvicinata e la ricerca di un elenco di sostanze pericolose; il controllo in sorveglianza invece ha una frequenza triennale ed un elenco sostanze pericolose da ricercare di minore impatto. L'analisi del rischio si basa su pregresse conoscenze del territorio che permettono di calcolare e stimare statisticamente una serie di indicatori. Con il recepimento della direttiva europea, lo studio delle comunità biotiche, animali e vegetali ha assunto una notevole importanza, in entrambi i tipi di monitoraggio. Inoltre gli indicatori sia chimici che biologici, che concorrono a stabilire lo stato di qualità, sono espressi sotto forma di rapporto tra la qualità rilevata e quella misurata nel sito di riferimento, cioè in zone con nullo o minimo impatto antropico ($EQR = \text{valore attuale} / \text{valore di riferimento}$). I parametri chimico-fisici, indicati come a supporto degli elementi biologici, misurano le condizioni dei nutrienti, l'ossigenazione, la salinità, la temperatura e quindi concorrono a descrivere e completare il monitoraggio biologico permettendo una migliore interpretazione dei risultati ottenuti dallo studio delle comunità reperite. Tra gli indicatori biologici rilevati sono le comunità di macroinvertebrati di cui fanno parte insetti, oligocheti, crostacei, molluschi, platelminti, irudinei, celenterati, briozoi, poriferi che popolano il substrato dei corsi d'acqua, almeno per una parte del loro ciclo vitale. Hanno dimensioni inferiori al mm e caratterizzati da facilità di campionamento e di identificazione, lungo ciclo vitale, differenti ruoli ecologici e sensibilità all'inquinamento. Tra le comunità di organismi vegetali, le diatomee sono

alghe microscopiche con diverso grado di tolleranza all'inquinamento organico, al grado di mineralizzazione dell'acqua in particolare ai cloruri. Vivono avvolte in una corazza silicea, trasparente che presenta vari tipi di ornamentazioni, caratteristiche morfologiche su cui si basa la loro classificazione. Infine con il termine macrofite si indica un gruppo di organismi vegetali e non (comprende anche i muschi), visibili a occhio nudo che colonizzano gli ambienti acquatici. Le macrofite sono fini indicatrici delle condizioni ecologiche ambientali, e sono rappresentate da un centinaio di specie. Fanno parte delle macrofite alcune alghe, cianobatteri, briofite, (epatiche e muschi), pteridofite, fanerogame (angiosperme) mono e dicotiledoni. Ai vari organismi campionati, animali e vegetali, campionati, è attribuito un punteggio in base alla loro maggiore o minore tolleranza ad ambienti contaminati; successivamente calcoli relativamente semplici permettono di ottenere lo stato ecologico, suddiviso in cinque classi da ottimo a cattivo.

Le sostanze pericolose da ricercare con frequenza bimensile sono scelte tra quelle elencate in tabella 1A e tabella 1B del DM 260/2010 e il valore medio di concentrazione riscontrato alla fine dell'anno solare di monitoraggio è confrontato con il valore soglia indicato nel decreto; lo stato chimico non buono è dato dal superamento del livello normativo anche di un solo parametro.

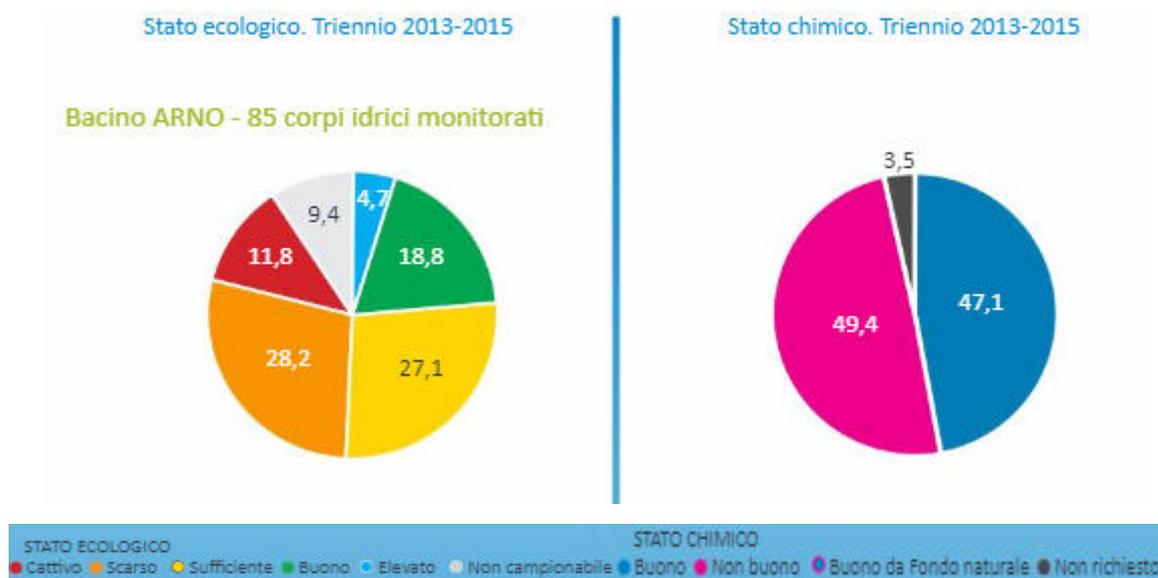


Figura 7: Stato ecologico annuario stato ambientale 2018

I monitoraggi sulla qualità delle acque, sostanzialmente effettuati da ARPAT, negli anni mostrano una qualità delle acque generalmente scadente che peggiora via via che i corsi d'acqua penetrano nel tessuto urbano. Questo ha due cause principali: una è l'estesa artificializzazione delle sponde e dei letti che compromettono lo sviluppo di ecosistemi ripariali e di conseguenza anche della fauna ittica, con conseguente trasformazione di questi corsi d'acqua naturali in canali e quindi con compromissione del potere autodepurante; l'altra causa è la presenza di scarichi diretti, per la mancanza di fognature fornite di impianti di depurazione finale o per il loro diretto sversamento nel corso d'acqua. Comunque negli ultimi anni si è

assistito ad un lieve miglioramento rispetto agli scarichi, dovuto a maggiori controlli sul territorio e soprattutto al collettamento di buona parte delle fognature agli impianti di depurazione. La classificazione dello stato chimico dei corpi idrici è effettuata valutando i superamenti dei valori standard di qualità riferiti a specifiche sostanze inquinanti (sostanze prioritarie) elencate nella Tab. 1/A del DM 260/2010 fra cui ritroviamo ad esempio alcuni metalli e pesticidi, IPA, benzene, cloroformio, trielina ecc.). Riguardo allo stato chimico relativo al triennio di monitoraggio 2013-2015 poco meno del 50% dei corsi d'acqua monitorati non raggiunge l'obiettivo di stato buono (Figura 7).

La sostanza pericolosa che più frequentemente determina lo stato chimico non buono è il mercurio, con superamenti nei tre anni, in numerosi tratti analizzati (95 stazioni); segue il TBT tributilstagno (10 stazioni). Sporadicamente si sono verificati superamenti per cadmio (4 stazioni), nichel (3 stazioni), nonilfenolo, esaclorobutadiene (2 stazioni), piombo, diuron, di(2-etilesilftalato) (1 stazione).

Per la stazione di monitoraggio del bacino della Giudea a Gello lo stato ecologico delle acque è risultato sufficiente, mentre lo stato chimico buono, come riportato in Figura 8.

Provincia	Corpo idrico	Codice	Stato ecologico			Stato chimico		
			Triennio 2013-2015	Anno 2016	Anno 2017	Triennio 2013-2015	Anno 2016	Anno 2017
PT	Bacino della Giudea	MAS-615 POT-014	●	-	●	●	●	●

Figura 8: Stato ecologico e chimico del bacino della Giudea annuario 2018

2.6 Il Piano di indirizzo territoriale PIT

Per dare attuazione al Codice dei beni culturali e del paesaggio (D. Lgs. 42/04) la Regione Toscana ed il Ministero per i Beni e le Attività Culturali (d'ora in poi MiBAC) hanno sottoscritto, in data 23 gennaio 2007, un protocollo di intesa e relativo disciplinare di attuazione, quest'ultimo integrato e modificato in data 24 luglio 2007.

Ritenendo che l'efficacia operativa del Piano paesaggistico si potesse realizzare solo attraverso il contributo cooperativo di tutti i livelli istituzionali, in data 18 novembre 2008 il MiBAC (Direzione generale, Direzione regionale e Soprintendenze territoriali), la Regione Toscana e gli Enti territoriali regionali hanno stipulato un Protocollo di Intesa avente ad oggetto "Adempimenti per l'attuazione del Codice. Coordinamento della pianificazione paesaggistica con gli strumenti di pianificazione".

La necessità di dare piena attuazione al protocollo di cui sopra e le carenze riscontrate nei contenuti paesaggistici del Piano approvato nel 2007 hanno indotto la Regione a procedere all'integrazione del PIT per la parte relativa al Piano paesaggistico.

Con la Deliberazione n. 32 del 16 giugno 2009, il Consiglio regionale ha adottato l'Integrazione paesaggistica del PIT consistente in una sostanziale revisione ed organizzazione dei contenuti delle schede dei paesaggi, una verifica dei perimetri degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico con una prima formulazione della disciplina d'uso, l'integrazione della Disciplina generale del Piano con le disposizioni riguardanti i beni paesaggistici.

Successivamente all'adozione, nell'ambito delle attività di collaborazione con il MiBAC, è stato definito un programma di lavoro per la revisione ed il completamento dell'integrazione paesaggistica del PIT al fine di rendere il Piano stesso pienamente coerente rispetto a quanto stabilito dall'art. 143 del Codice, tenuto altresì conto di quanto osservato dalla Direzione regionale del MiBAC con la nota del 15 dicembre 2010 sopra citata. Il richiamato programma di lavoro è stato comunicato alla Giunta in data 17 gennaio 2011.

Sulla base di tale documento si è provveduto ad integrare e modificare il disciplinare tecnico inerente l'attuazione del protocollo di Intesa tra il MiBAC e la Regione Toscana. La Giunta regionale, con deliberazione n. 255 del 11 aprile 2011, ha approvato la modifica del disciplinare di cui sopra ribadendo la necessità di procedere alla revisione ed integrazione dei contenuti paesaggistici del PIT, disciplinare che è stato successivamente sottoscritto in data 15 aprile 2011. Con la deliberazione di G.R. n. 538 del 27 giugno 2011, la Regione ha avviato, ai sensi dell'art. 15 della L.R. 1/2005, il procedimento per l'integrazione paesaggistica del Piano di Indirizzo Territoriale, secondo gli obiettivi ed il quadro conoscitivo di riferimento indicato nel Documento di Avvio approvato con la medesima deliberazione. Con riferimento alle procedure di elaborazione ed approvazione dell'Integrazione paesaggistica del PIT, in data 22 ottobre 2012 è stata sottoscritta tra il MiBAC e la Regione Toscana la prima Intesa attuativa riferita all'Atto di integrazione e modifica del disciplinare del 24 luglio 2007 inerente l'attuazione del protocollo d'intesa tra il Ministero per i beni e le attività culturali e la Regione Toscana, Intesa che ha riguardato l'istruttoria congiunta inerente la cosiddetta "vestizione dei vincoli" per decreto relativa ai 365 immobili ed aree di notevole interesse pubblico ex art. 136 del Codice. Sempre con riferimento all'Atto di cui sopra è stata sottoscritta tra gli stessi soggetti, in data 13 dicembre 2013, una seconda Intesa avente ad oggetto il lavoro congiunto sulle aree tutelate per legge ex art. 142 del Codice e il perfezionamento dell'Intesa del 22 ottobre 2012 sopra richiamata. Infine, in data 24 dicembre 2013 è stata sottoscritta l'"Attestazione in merito alla conformità del Piano di Indirizzo Territoriale con valore di Piano Paesaggistico ai disciplinari attuativi dell'Intesa tra il Ministero e la Regione Toscana". In tale Attestazione le parti sottoscrittrici prendono atto che gli elaborati dell'integrazione paesaggistica del PIT, tra cui la disciplina generale di Piano per la parte attinente la tutela del paesaggio, sono stati redatti secondo quanto previsto dai disciplinari di attuazione del Protocollo di Intesa tra Ministero e Regione Toscana, fermi restando i perfezionamenti e gli approfondimenti che potranno essere effettuati nell'ambito delle successive fasi procedurali, e condividono inoltre gli elaborati che costituiscono l'integrazione

paesaggistica del PIT di cui all'art.4 della disciplina generale del Piano. Il Consiglio regionale deliberazione del 27 marzo 2015 n. 37 (BURT n.28 p. I del 20.05.15) ha approvato l'integrazione al Piano di Indirizzo Territoriale (PIT), approvato con deliberazione 24 luglio 2007, n. 72, con valenza di piano paesaggistico. Il territorio regionale è suddiviso in 20 ambiti territoriali. Per ogni ambito è stata redatta una specifica scheda, che approfondisce le elaborazioni di livello regionale ad una scala di maggior dettaglio, approfondendone le interrelazioni al fine di sintetizzarne i relativi valori e criticità, nonché di formulare specifici obiettivi di qualità e la relativa disciplina.

L'area di studio ricade all'interno dell'Ambito 6 Firenze – Prato - Pistoia (Figura 9).

L'ambito 6 si sviluppa attorno alla vasta pianura alluvionale estesa tra Firenze e Pistoia, comprendendo anche il sistema collinare e montano che circonda la pianura (Calvana, M.te Morello, Colline Fiorentine, Montalbano, Colline Pistoiesi e Pratesi) e il sistema montano e alto montano dell'Appennino Pratese e Pistoiese. La pianura alluvionale di Firenze-Prato-Pistoia, pur rappresentando una delle aree della Toscana soggette a maggiore sviluppo urbanistico e infrastrutturale, ospita ancora zone umide e ambienti agricoli di elevato interesse conservazionistico. Gran parte dei numerosi biotopi palustri sono di origine artificiale, risultando legati ad una gestione venatoria o alla realizzazione di opere finalizzate alla riduzione del rischio idraulico (casce di espansione e laminazione). Tale condizione ha comunque consentito la presenza di laghetti, stagni, canneti, lembi di boschi planiziali e prati umidi, caratterizzati dalla presenza di tipiche formazioni vegetali igrofile e di numerose specie vegetali e animali di interesse conservazionistico. I boschi planiziali costituiscono una importante testimonianza dell'originario paesaggio forestale di pianura, ancora osservabili in relittuali nuclei isolati, quali il Bosco della Magia a Quarrata o in parte dei boschi delle Cascine di Tavola. Il sistema collinare e montano che circonda la pianura alluvionale presenta ambienti assai diversificati, con paesaggi agricoli tradizionali dominati dagli oliveti e da tipiche sistemazioni di versante (in particolare nelle colline fiorentine e del Montalbano), da una matrice forestale di latifoglie termofile e rimboschimenti (ad es. i versanti della Calvana, del M.te Morello o del Montalbano), da un ricco reticolo idrografico e da ambienti prativi di crinale (Monti della Calvana). Estese formazioni arbustive di ricolonizzazione di ex pascoli e coltivi, lande post incendio, garighe e prati aridi dei tipici affioramenti ofiolitici (Monte Ferrato di Prato) completano il paesaggio vegetale della fascia collinare e montana, talora esteso su ambienti carsici epigei e ipogei di elevato interesse naturalistico. Il sistema appenninico pistoiese e pratese, comprendente la porzione nord-occidentale dell'ambito, si caratterizza per la estesa e continua matrice forestale attraversata da importanti ecosistemi fluviali e torrentizi montani (ad es. alto corso del Fiume Bisenzio, le Limentre, il fiume Reno e il torrente Pesca). Querceti, ostrieti, castagneti, faggete, boschi misti e rimboschimenti di conifere dominano il paesaggio forestale, interrotto solo sporadicamente da agroecosistemi montani (ad es. a Cantagallo e nell'Appennino pistoiese), da

ex coltivi in abbandono e da ambienti rupestri, prativi e pascolivi di crinale. Questi ultimi costituiscono mosaici di habitat alpini e montani di elevato interesse naturalistico (ad es. lungo il crinale M.te Spigolino-Gennaio, Libro Aperto-Cima Tauffi, Monte Gomito-Alpe delle Tre Potenze), con praterie primarie e secondarie, brughiere a mirtillo, vegetazione rupestre e detritica e importanti aree umide, laghetti e torbiere alpine.

L'area d'intervento insiste poco sopra la pianura alluvionale del fiume Ombrone in area pedicollinare.



Figura 9: Cartografia identificativa degli ambiti Fonte PIT Regione Toscana

2.7 La pianificazione comunale

Come normato dalla L.R. 65/14 e precedentemente dalla L.R. 5/95, il Piano Regolatore Generale (PRG) è lo strumento di pianificazione territoriale con il quale ogni Comune disciplina la tutela, la valorizzazione e la trasformazione del territorio. Il PRG è composto dal Piano Strutturale, che individua le specifiche vocazioni territoriali a livello di pianificazione generale in conformità con gli obiettivi ed indirizzi urbanistici regionali e di pianificazione territoriale provinciale, espressi dal Piano urbanistico territoriale (P.U.T.) e dal Piano territoriale di coordinamento provinciale (P.T.C.P.), e dal Regolamento Urbanistico Comunale, che individua e disciplina le previsioni urbanistiche nelle modalità, forme e limiti stabiliti nella parte strutturale.

I vincoli, sovraordinati alla pianificazione territoriale, diversamente da quelli urbanistici, individuano le specifiche vocazioni territoriali a livello di pianificazione generale in conformità con gli obiettivi e con gli indirizzi urbanistici regionali e di pianificazione territoriale provinciale espressi dal Piano Urbanistico Territoriale e dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

Per valutare l'inserimento dell'intervento si è quindi ricorsi al confronto con il Regolamento Urbanistico del Comune di Pistoia, approvato con delibera di C.C. n. 118 del 22/07/2016 (BURT n. 50 del 14/12/2016), tenendo conto in particolar modo di:

- Presenza di emergenze ambientali e/o aree sottoposte a particolare salvaguardia;
- Valutazione delle indagini geologiche ed idrogeologiche effettuate.

2.7.1 Strumenti di pianificazione ed inserimento nel contesto territoriale

La Diga di Gello è ubicata nel territorio comunale di Pistoia, in destra idraulica del T. Ombrone in un'area 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 (Figura 10 e Figura 11).

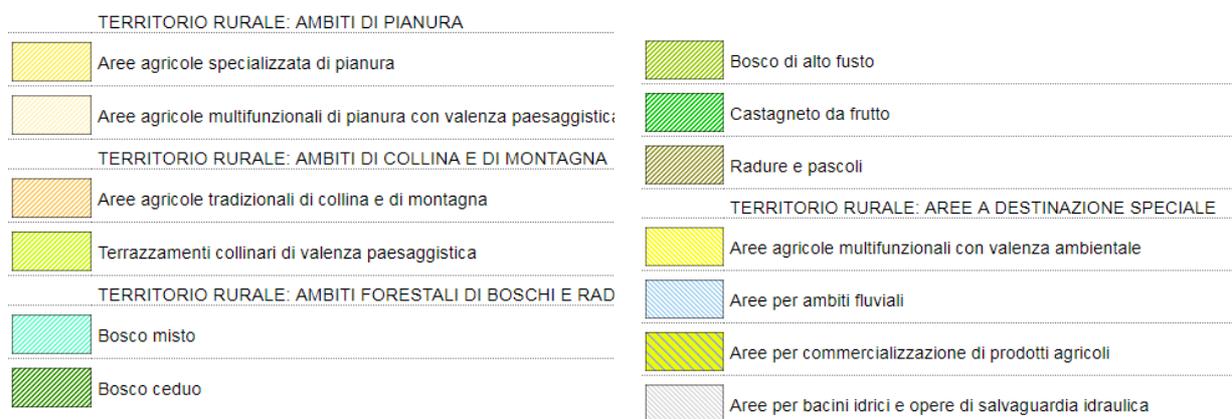
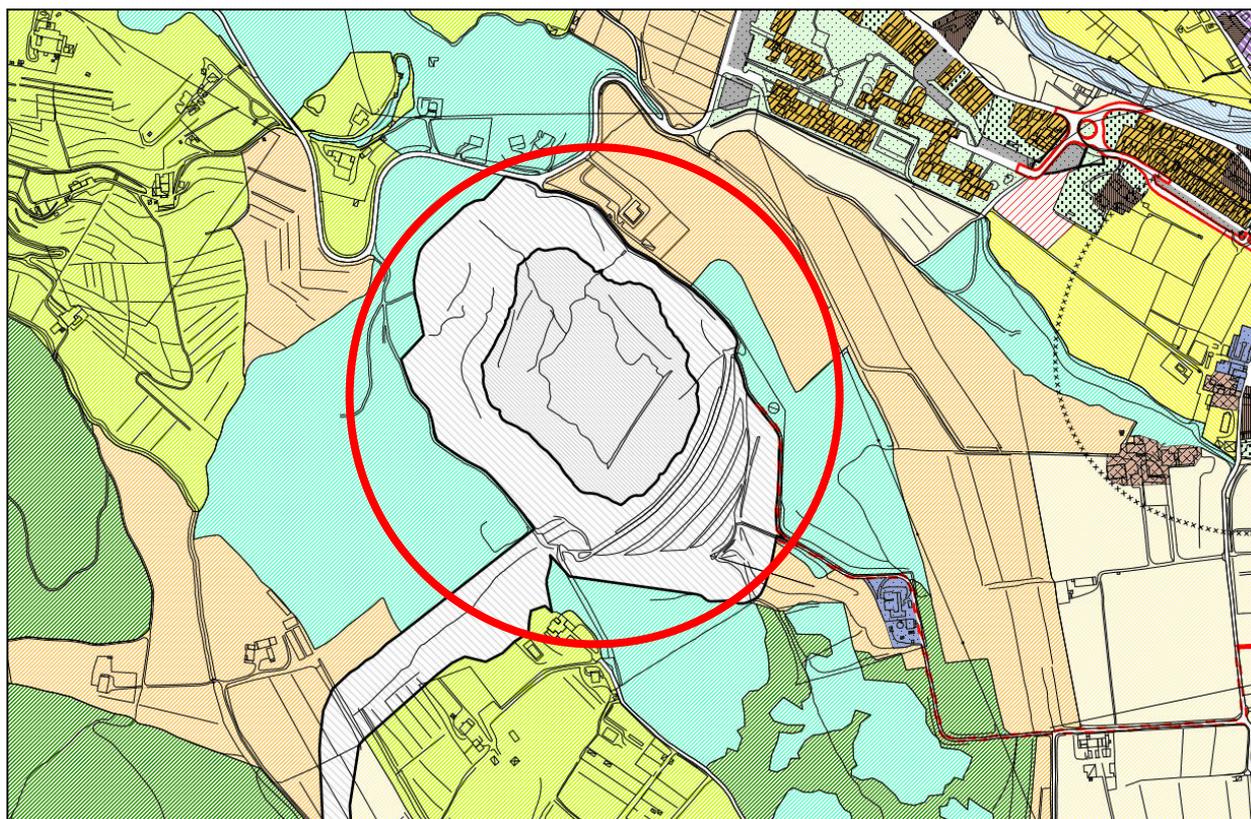


Figura 10- Estratto cartografico del REGOLAMENTO URBANISTICO dal SIT del Comune di Pistoia

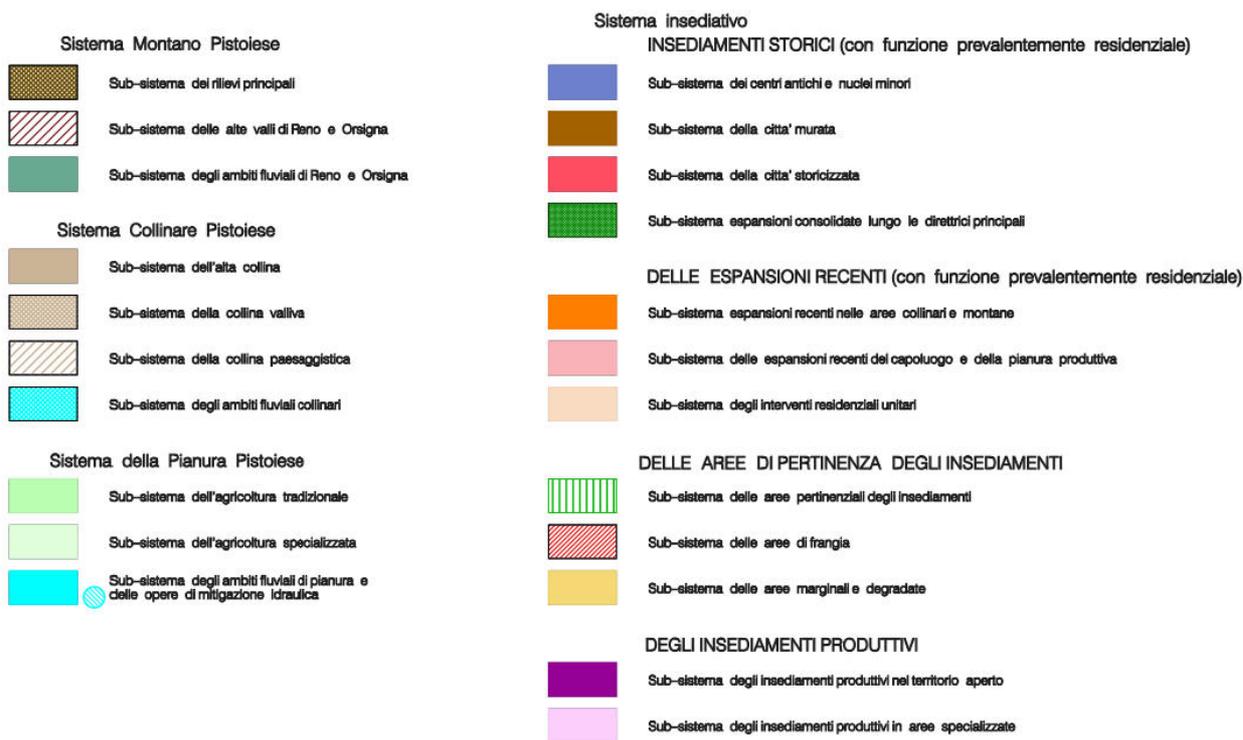
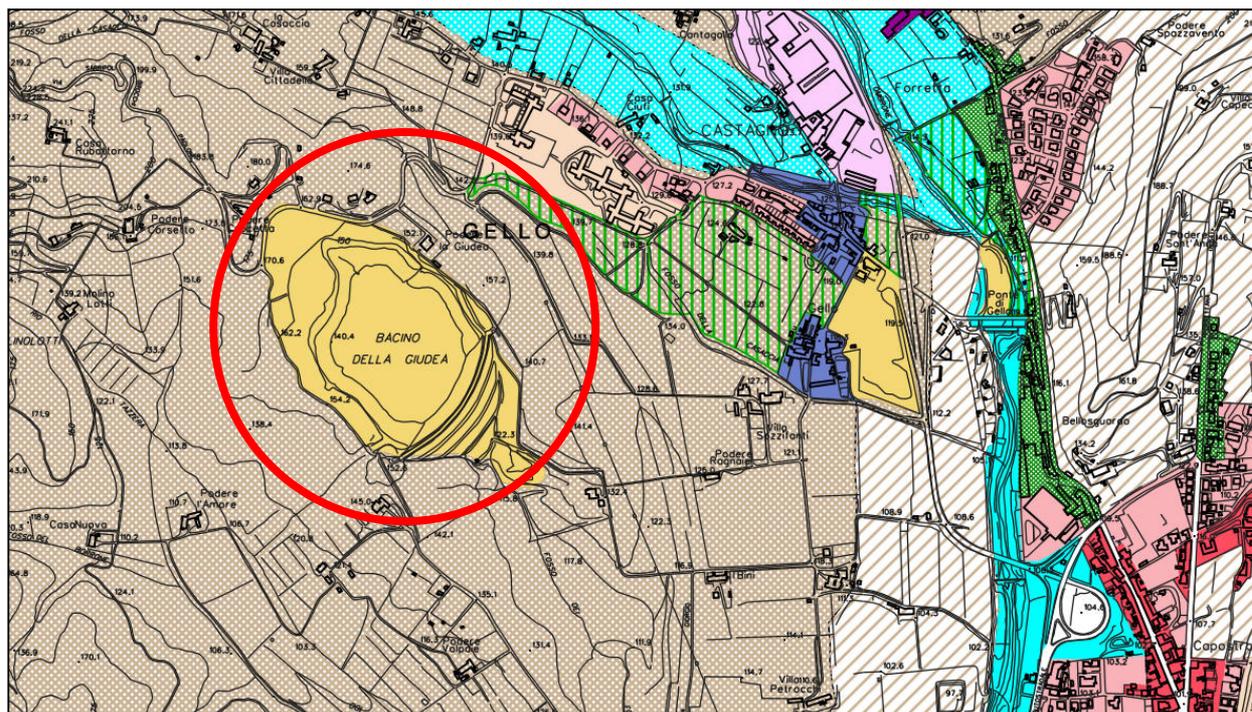
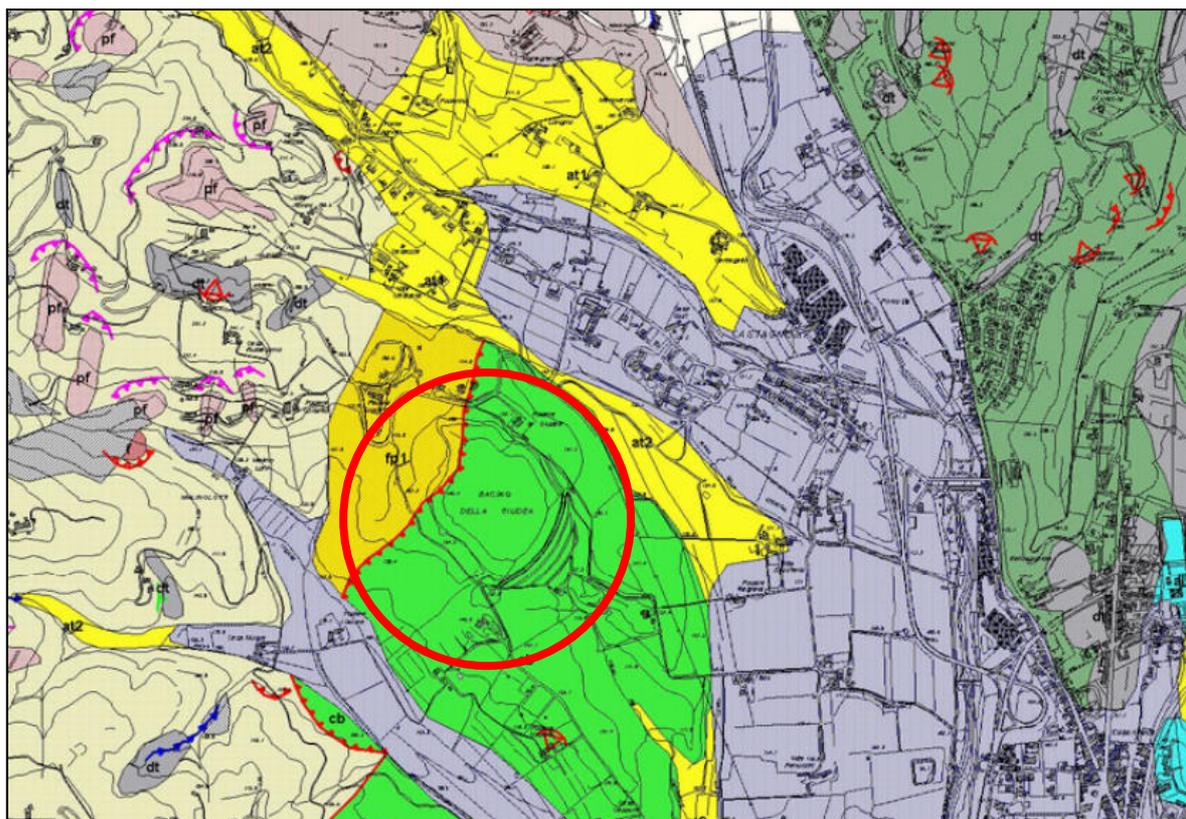


Figura 11 - Estratto di mappa della Carta dei sistemi territoriali Tav. 33c del PS

2.7.2 Inquadramento geologico dell'area

L'area su cui ricadono gli interventi è caratterizzata principalmente da Complesso di Base, come si può notare in Figura 12. Il "Complesso di Base" (cb) è formato da una serie di terreni scompaginati in assetto caotico a dominante argillosa o argillitica con inclusi calcarei e calcarenitici sia in blocchi che in frammenti di strato; questa formazione, un tempo compresa tra quelle raggruppate sotto il nome di "argille scagliose", ha un'età variabile tra il Cretaceo e l'Eocene.

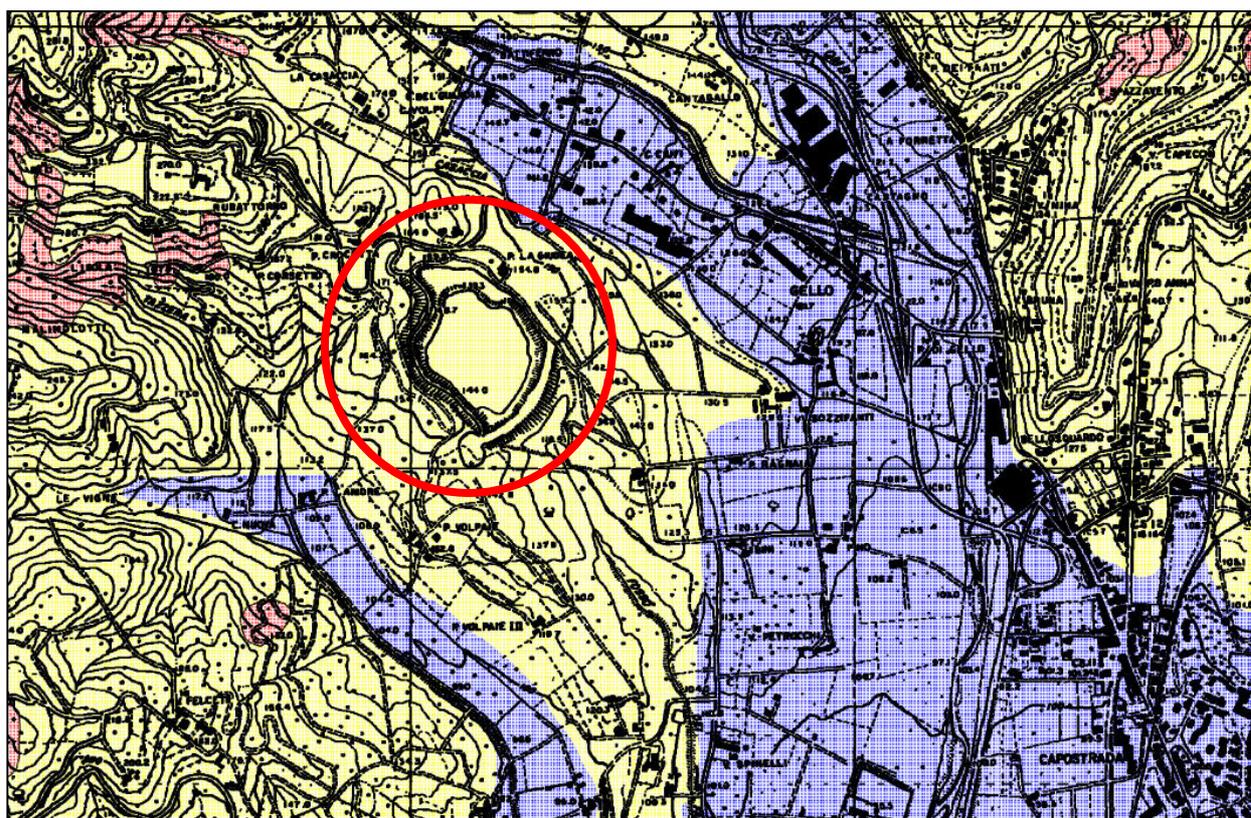
L'area presenta una pericolosità per fattori geologici di Classe 3, ovvero pericolosità media. Nell'area non sono presenti fenomeni attivi, tuttavia le condizioni geologico-tecniche e morfologiche sono tali da far ritenere che essa si trovi al limite dell'equilibrio e possa essere interessata da fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica o di liquefazione (Figura 12).



Legenda

	Cave		mg- Macigno
	Conoidi		fP1- Argilliti di Le Piastre
	Paleovalvi		fP2- Marne di Pievepelago
	pf- Frane inattive		aCs- Membro argillitico-siltitico del Cervarola
	f- Frane attive		ol- Olistostroma
	dt- Detrito	Simboli convenzionali	
	rp- Terreni di riporto		Erosione laterale di sponda
	all- Alluvioni recenti		Erosione superficiale
	cg- Ciottoli e ghiaie		Faglia diretta
	s- Sabbie e sabbie limose		Faglia inversa
	ls- Limi e sabbie fini		Sovrascorimenti
	as- Argille e sabbie		Direzione ed immersione di strati rocciosi
	arl- Argille e limi		Corona di frana quiescente
	Ql- Argille e sabbie lacustri		Corona di frana attiva
	at- Alluvioni terrazzate		Frana non cartografabile
	at1-at2- Alluvioni terrazzate in diversi ordini di terrazzi		Movimenti non cartografabili
	alb- Alberese		Bordo di scarpata
	cb- Complesso di base		Creste rocciose sottili
	aC- Arenarie di M. Cervarola		Bordo di alluvioni terrazzate
	aM- Arenarie di M. Modino		Alveo in erosione

Figura 12 - Estratto di mappa della Carta geomorfologica Tav. 7c del PS



-  **CLASSE 4- Pericolosità elevata**
Aree interessate da fenomeni di dissesto attivi (frane- forte erosione- fenomeni di subsidenza) o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica e liquefazione dei terreni.
-  **CLASSE 3- Pericolosità media**
Aree in cui non sono presenti fenomeni attivi, tuttavia le condizioni geologico-tecniche e morfologiche sono tali da far ritenere che esse si trovino al limite dell'equilibrio e/o possano essere interessate da fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica o di liquefazione.
-  **CLASSE 2- Pericolosità bassa**
Situazioni geologico-tecniche apparentemente stabili sulle quali però permangono dubbi che comunque potranno essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia.

Figura 13 - Estratto di mappa della Carta della pericolosità per fattori geologici Tav. 14c del PS

2.8 Il R.U.C. del Comune di Pistoia

L'area relativa all'invaso di Gello è riportata nella Tavola RU_P_a_28 (Figura 14 e Figura 15) relativa alle *Destinazioni d'uso del suolo e modalità d'intervento nelle aree di pianura e nelle aree urbane di montagna e di collina.*

In particolare nella tavola si conferma che l'invaso nello stato attuale ha destinazione come *Aree per bacini idrici e opere di salvaguardia idraulica*, ovvero aree a destinazione speciale art. 92.

L'art. 92 riporta nei principali punti:

- Sono zone destinate alla realizzazione di bacini per l'approvvigionamento idrico del Comune di Pistoia ovvero per la realizzazione di opere strutturali finalizzate alla messa in sicurezza idraulica del territorio;
- In queste aree le previsioni si attuano mediante progetti di iniziativa pubblica con intervento diretto, comprensivi dei progetti delle opere idrauliche e delle sistemazioni delle aree;
- La progettazione potrà prevedere lo svolgimento di attività sociali, agricole, sportive e per il tempo libero, salva la preminente funzionalità idraulica dell'opera e garantita la sicurezza per le persone ed i beni in relazione al tipo di attività.

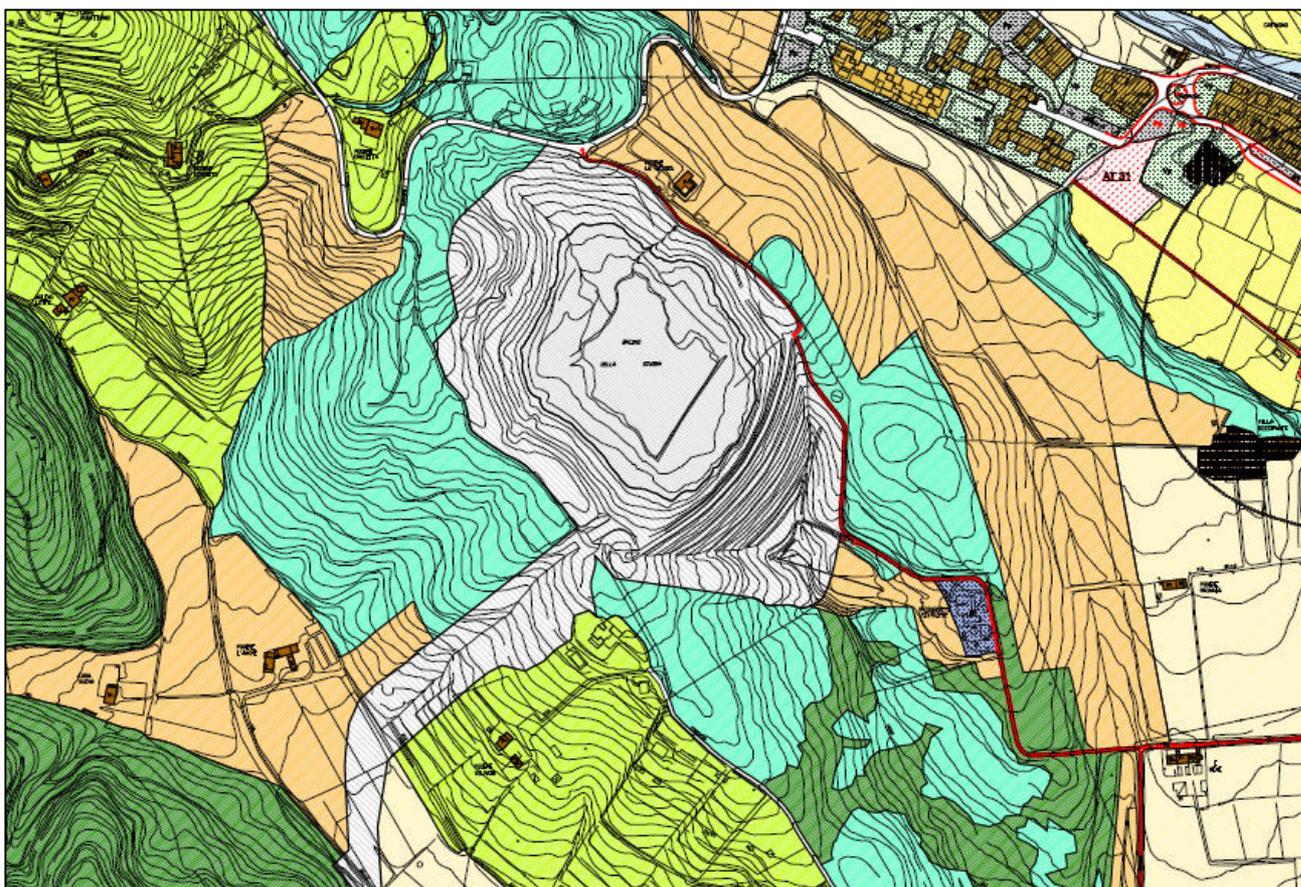


Figura 14: Estratto del R.U.C. Tavola RU_P_a_28 – “Carta destinazione uso del suolo”.

ESISTENTE	DI PROGETTO	
		AMBITI DI PIANURA
		art. 84 - aree agricole specializzate di pianura
		art. 85 - aree agricole multifunzionali di pianura con valenza paesaggistica
		AMBITI DI COLLINA E DI MONTAGNA
		art. 86 - aree agricole tradizionali di collina e di montagna
		art. 87 - terrazzamenti collinari di valenza paesaggistica
		AMBITI FORESTALI DI BOSCHI E RADURE
		art. 89 - bosco misto
		art. 89 - bosco ceduo
		art. 89 - bosco di alto fusto
		art. 89 - castagneto da frutto
		art. 89 - radure e pascoli
		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 15: Estratto del R.U.C. Tavola RU_P_a_28 "carta destinazione uso del suolo" – legenda.

2.9 Vincoli Sovraordinati

La diga di Gello risulta vincolata sia a livello paesaggistico, secondo gli art. 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004, che a livello idrogeologico, secondo il R.D. 3267/1923. Degli estratti di mappa con tali vincoli sono mostrati in Figura 16, Figura 17, Figura 18, Figura 19 e Figura 20.



Figura 16- Estratto cartografico dei vincoli dal SIT del Comune di Pistoia

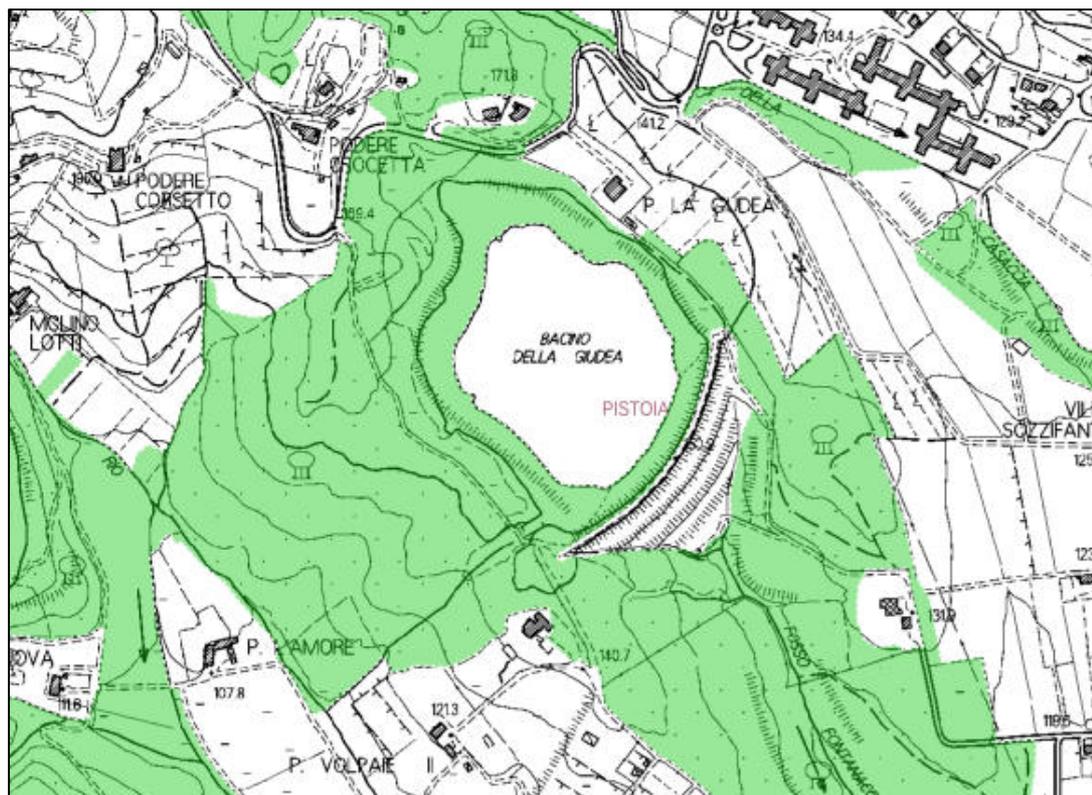


Figura 17: Vincolo area boscata Fonte Piano Paesaggistico Regione Toscana

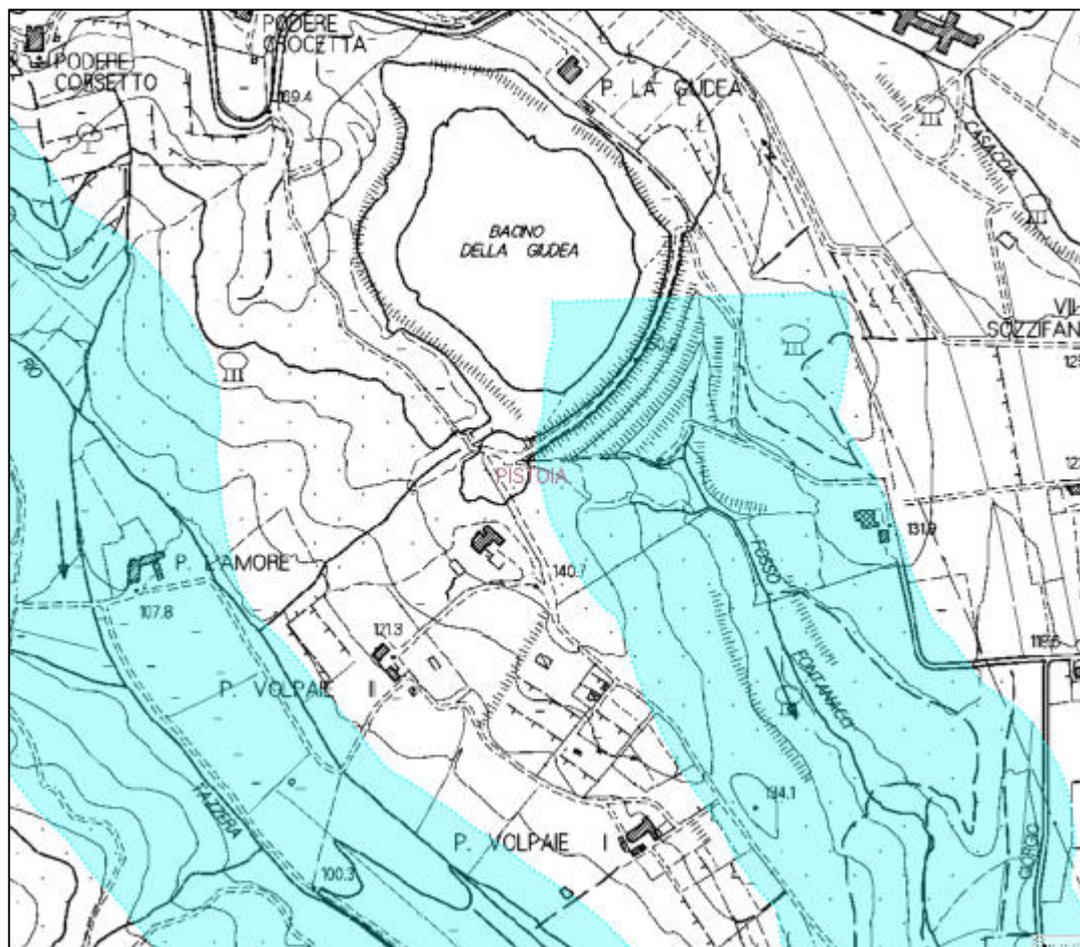


Figura 18: Vincolo art. 142 D. Lgs. 42/2004 fascia dei 150m dai fiumi, torrenti e corsi d'acqua.

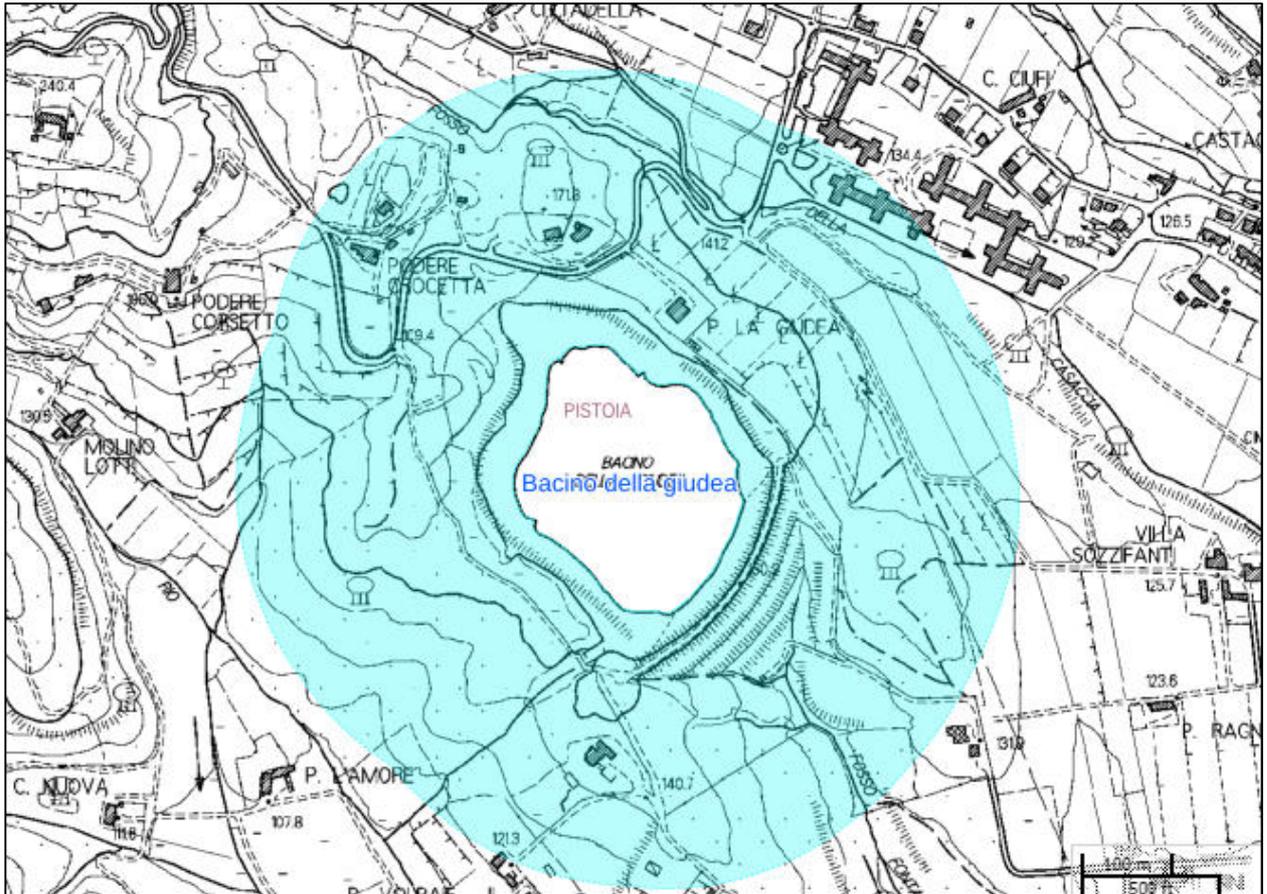


Figura 19: Vincolo art. 142 D. Lgs. 42/2004 fascia dei territori contermini ai laghi.

3 Descrizione del progetto

La Diga di Gello (o Invaso della Giudea) è ubicata nel territorio comunale di Pistoia, in destra idraulica del Torrente Ombrone.

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

L'opera si configura come modifica ad un invaso esistente. Si riportano di seguito le caratteristiche dell'invaso originario.

3.1 Descrizione dell'invaso sul quale si interviene (stato attuale)

Il serbatoio della Giudea è caratterizzato da contributi idrici derivati da una presa sul Torrente Vincio di Brandeglio che sottende un bacino imbrifero di circa 13 kmq, mentre il bacino diretto del serbatoio è praticamente trascurabile.

Le principali caratteristiche del bacino idraulico di riferimento sono di seguito riportate:

bacino allacciato sotteso dalla presa sul T.Vincio di Brandeglio

- area imbrifera: 13 kmq;
- altitudine media: 580 m s.m.;
- precipitazione media: 1905 mm/anno;
- portata media annua: 0.350 mc/s;
- portata massima di derivazione: 0.700 mc/s;
- deflusso naturale medio: ~11x10⁶ mc/anno;
- volume derivabile medio: ~9.8x10⁶ mc/anno;
- volume derivabile al netto dei rilasci ecologici estivi: ~7.8x10⁶ mc/anno;

bacino diretto sotteso dalla diga della Giudea

- area imbrifera: 0.15 kmq;
- altitudine media: 138 m s.m.;
- afflusso meteorico medio: 180.000 mc/anno.

In Tabella 1 si sintetizzano le caratteristiche dell'invaso attuale.

Dati principali della diga	
Classificazione tipologica della diga ai sensi del D.M. 24/03/82	Diga in materiali sciolti con terra omogenea
Altezza della diga ai sensi del D.M. 24/03/82	31,9
Altezza della diga ai sensi del L. 584/1994 [m]	31,9
Altezza massima ritenuta [m]	23,26
Quota del coronamento [mslm]	150,06
Larghezza del coronamento [m]	6
Franco ai sensi del D.M. n. 44 del 24/03/82 [m]	1,8
Franco netto ai sensi del D.M. n. 44 del 24/03/82 [m]	1,8
Sviluppo del coronamento [m]	293,5
Volume della diga [m ³]	870.000
Dati principali del serbatoio	
Quota massimo invaso [mslm]	148,26
Quota massima regolazione [mslm]	147,76
Quota minima regolazione [mslm]	134,00
Quota minima al piede diga lato monte [mslm]	125,0
Quota minima al piede diga lato valle [mslm]	118,2
Volume totale invaso [m ³]	754.600
Volume utile di regolazione [m ³]	707.850
Volume morto [m ³]	44.000
Superficie del bacino imbrifero direttamente sotteso [km ²]	0,15
Superficie del bacino imbrifero allacciato tramite derivazione dal T. Vincio [km ²]	13,0
Portata di massima piena di progetto [m ³ /s]	6,8 (6,0+0,8)
Portata massima derivazione dal T. Vincio [m ³ /s]	0,8
Superficie dello specchio liquido alla quota di : <ul style="list-style-type: none"> • massimo invaso [m²] • massima regolazione [m²] • minima regolazione [m²] 	 77.300 73.400 16.985
Pendenze paramento di monte	~2/1, 2.5/1, 3.2/1, 5/1
Pendenza paramento di valle	~2/1
Dati principali dello scarico di superficie	
Caratteristiche tipologiche	Soglia grossa rettilinea in sponda destra
Quota di soglia [mslm]	147,76
Sviluppo della soglia [m]	10,80
Portata esitata [m ³ /s]	6,8
Tirante sulla soglia in corrispondenza della portata esitata [m]	0,5

Livello nel serbatoio in corrispondenza della portata esitata [mslm]	148,26
Dati principali dello scarico di fondo	
Caratteristiche tipologiche	Tubazione in acciaio Ø450
Quota dell'imbocco [mslm]	126,26
Portata esitata [m ³ /s]	1,23
Livello nel serbatoio in corrispondenza della portata esitata [mslm]	147,76
Dati principali dell'opera di derivazione	
Caratteristiche tipologiche	Tubazione in acciaio Ø400
Quota dell'imbocco [mslm]	134,00
Portata esitata [m ³ /s]	0,46
Livello nel serbatoio in corrispondenza della portata esitata	147,76

Tabella 1: Caratteristiche dell'invaso stato attuale.

In Figura 21 si riporta la legge d'invaso originaria che tiene conto della capacità d'invaso massima indipendentemente dalle limitazioni imposte all'esercizio successive al 1990.

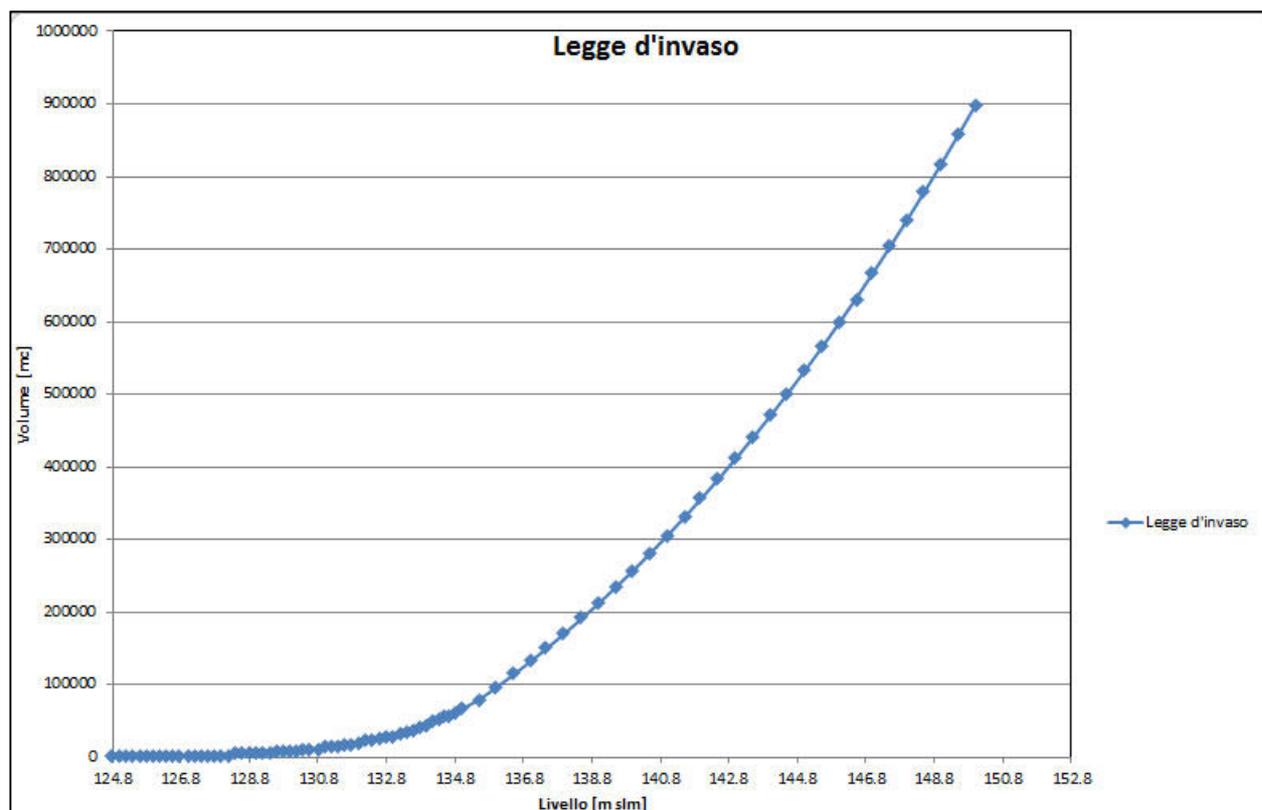


Figura 21: Legge quota - capacità d'invaso originaria dell'Invaso di Gello.

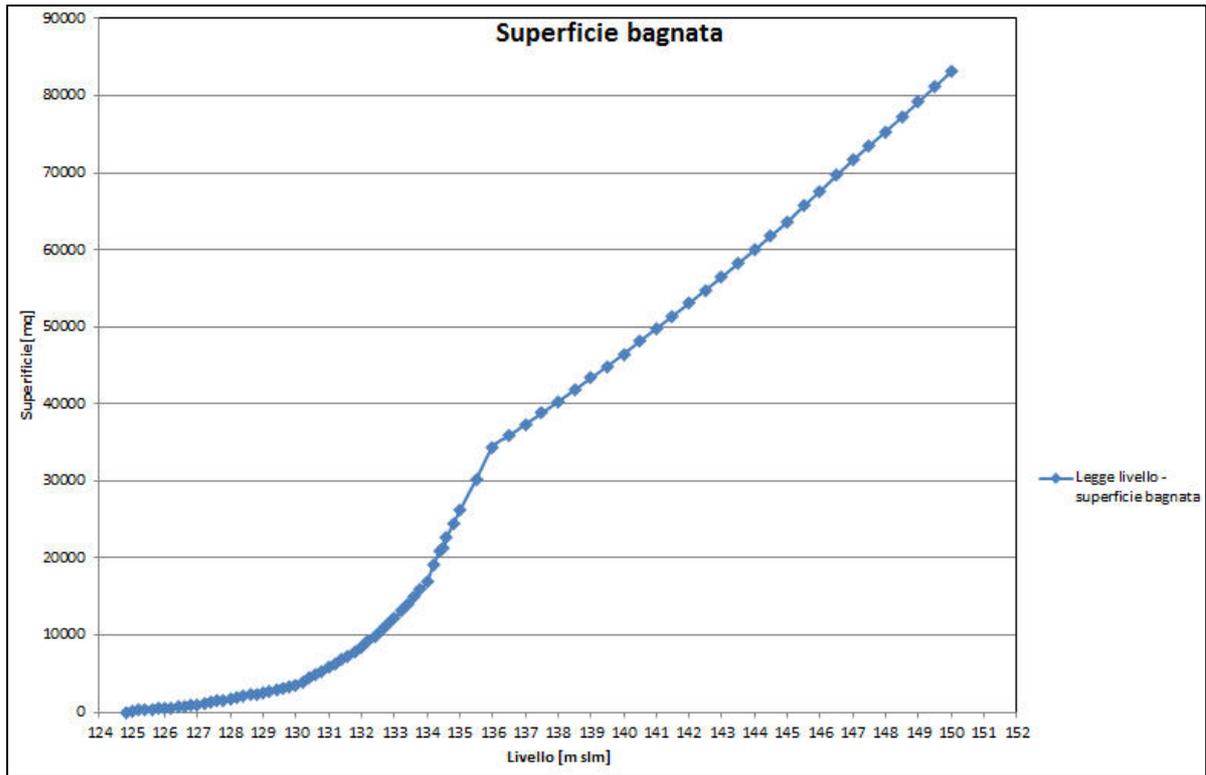


Figura 22: Legge quota – superficie bagnata originaria dell’Invaso di Gello.

Nella Figura 22 è riportata la legge che collega il livello dell’acqua con la superficie bagnata dell’invaso. Lo schema idraulico di funzionamento dell’invaso per lo stato attuale è riportato in Figura 40.

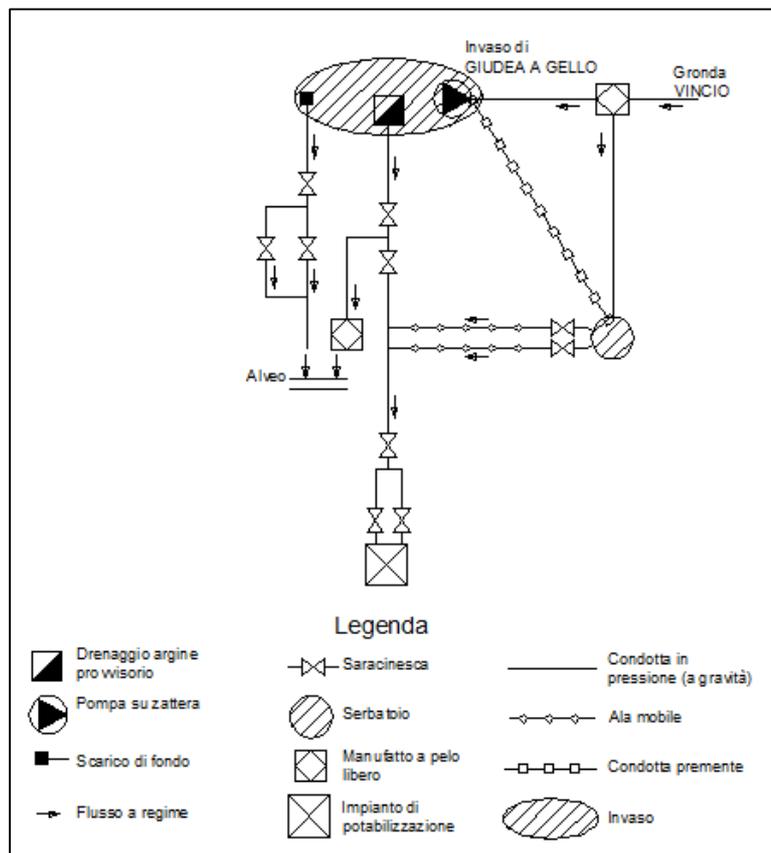


Figura 23: Schema di funzionamento idraulico per lo stato attuale

Si mostra in Figura 24 un'immagine aerea dell'invaso e della parte posta a valle.



Figura 24: Ortofoto invaso della Giudea a Gello nel Comune di Pistoia.

3.1.1 L'opera di presa sul T. Vincio

E' stato eseguito un apposito rilievo per la georeferenziazione del tracciato della condotta di derivazione e dall'opera di presa sul T. Vincio sino all'invaso della Giudea.

L'opera di presa (Figura 25) è costituita da una griglia posta a monte di un salto di fondo del T. Vincio per la lunghezza di circa 15m pari all'intera sezione dell'alveo e larga 1.3 m.

Dalla griglia la portata derivata è convogliata a cielo aperto, tramite un canale a sezione rettangolare di larghezza variabile sino all'imbocco nella condotta di collegamento con l'invaso che nel tratto iniziale è in PEAD Ø800.

La condotta corre parallela alla Via Pupigliana sino a monte del Ponte Agnolo sul T. Vincio, dove in destra idraulica è stato realizzato un manufatto che contiene gli organi di manovra per lo scarico e la regolazione della portata in arrivo all'invaso.

Dal manufatto parte una condotta in acciaio del DN 1000 che costeggia il T. Vincio in destra idraulica per circa 50 m, per poi deviare verso Via Sarripoli e Brocchi di Paolone sino all'altezza dell'invaso della Giudea.

La lunghezza totale della condotta di alimentazione è di circa 1640 m dove gli ultimi 380 m sono realizzati con PRFV del DN 1000 mm.

All'interno dell'invaso prima dello sbocco a cielo aperto, è presente una saracinesca per escludere l'immissione al bacino di raccolta.

Complessivamente i presidi per il controllo della portata derivata, muniti di paratoia o saracinesca che impediscono l'alimentazione all'invaso sono i seguenti:

1. Paratoia subito a valle dell'opera di presa e prima della partenza della condotta PEADØ800;
2. Paratoia nel manufatto di manovra nei pressi del Ponte Agnolo prima della partenza della condotta in acciaio DN1000;
3. Saracinesca allo sbocco della condotta di alimentazione nell'invaso.

Questo sistema di chiusure permette di avere la sufficiente ridondanza per escludere l'alimentazione dell'invaso qualora risulti necessario per esigenze di manutenzione o per situazioni di emergenza.

La planimetria del tracciato della condotta di derivazione, dalla presa sul T. Vincio sino all'invaso della Giudea è riportata nella Figura 26.



Figura 25: Ortofoto opera di presa sul T. Vincio.

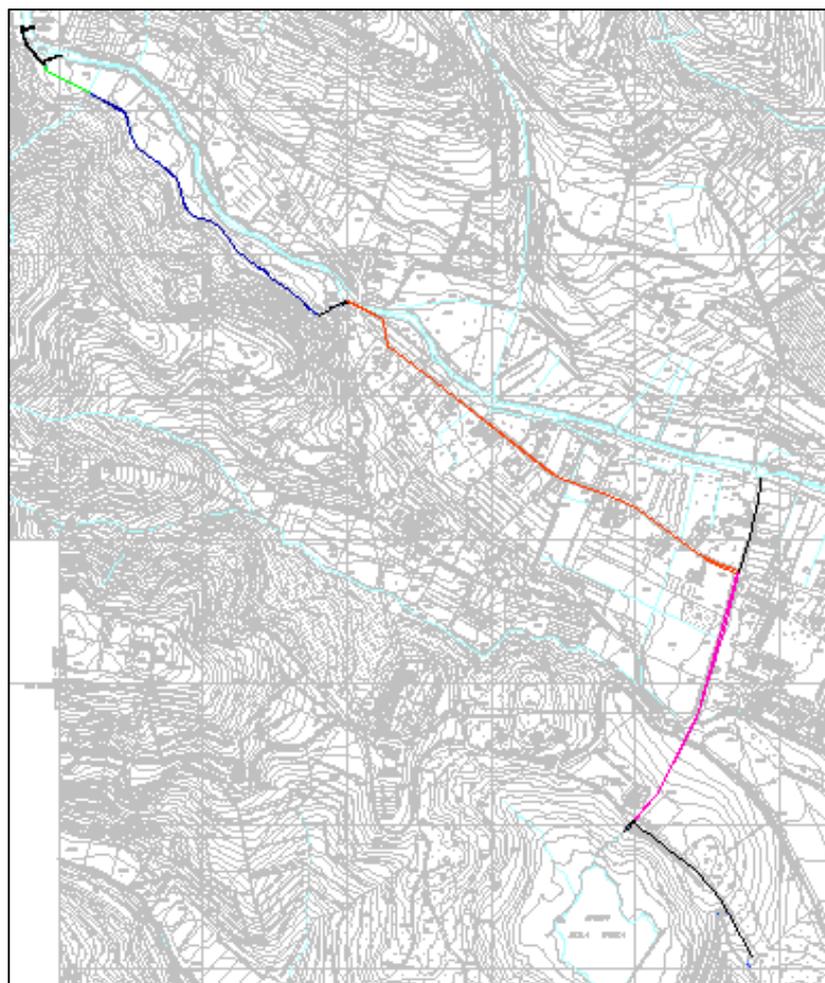


Figura 26: Tracciato della condotta di alimentazione dal T. Vincio sino all'invaso.

3.1.2 Le caratteristiche dell'invaso provvisorio autorizzato

A seguito delle prescrizioni del RID, l'invaso è stato autorizzato, ma con una gestione provvisoria che prevede lo svasso permanente sino al raggiungimento della quota massima di 134.5 m s.l.m. Al fine di individuare le caratteristiche di funzionamento dell'invaso provvisorio è stato commissionato nell'anno 2012 un rilievo batimetrico per aggiornare la geometria del fondo dell'invaso. E' stato così possibile calcolare la nuova legge d'invaso, rappresentata in Figura 27 sino alla quota di 141 m s.l.m.

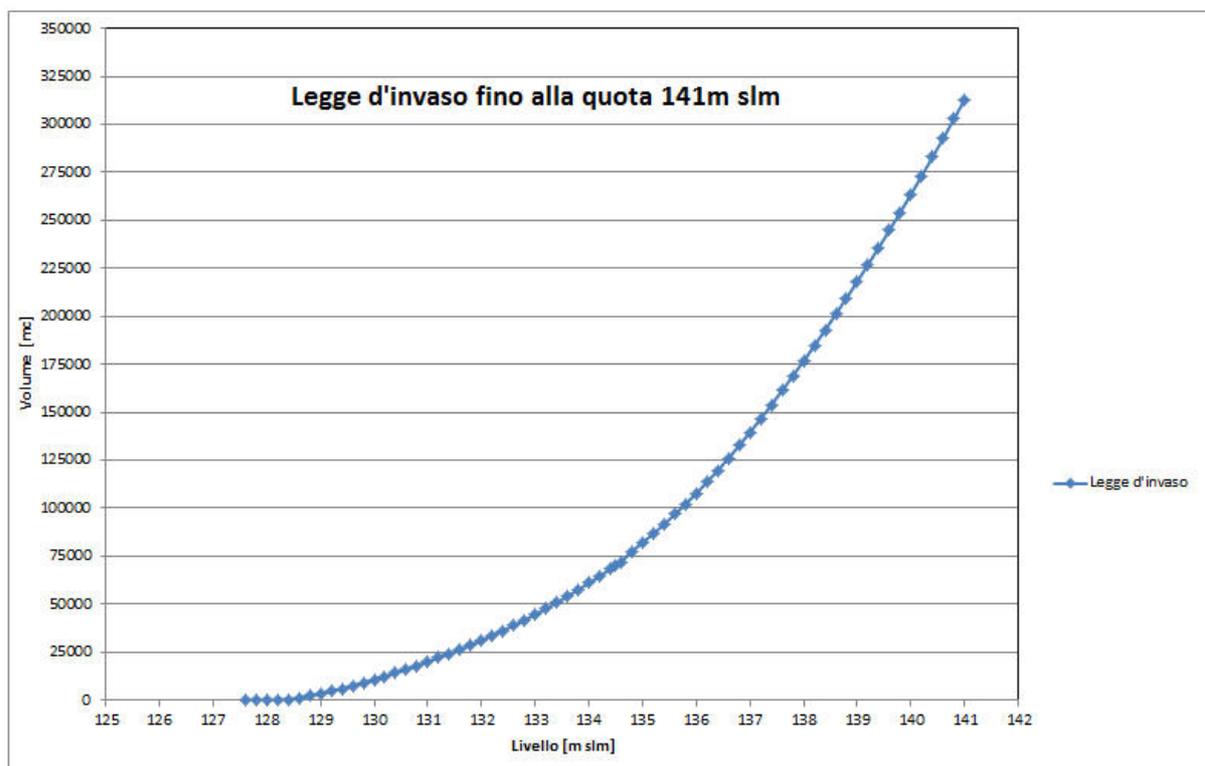


Figura 27: Legge quota - capacità d'invaso (rilievo 2012) sino alla quota 141 m s.l.m.

La minima quota di fondo rilevata è risultata di 127.6 m s.l.m. e quindi superiore rispetto alla quota dello scarico di fondo di circa 1.3 m (sulla quota dello scarico di fondo c'è incertezza tra le quote riportate nel collaudo 126.26 m s.l.m. e quella indicata dal gestore 128 m s.l.m.). Le prove di funzionamento dello scarico di fondo, eseguite di recente, hanno dato esito positivo, e quindi si presume che possa esserci deposito al di sopra dello stesso che comunque non ne inficia il corretto funzionamento.

Alla quota sopra riportata il volume d'invaso è di circa 70.000 mc, mentre la superficie bagnata dell'invaso è di circa 18900 mq.

L'invaso provvisorio è stato oggetto di verifiche idrauliche volte alla definizione del grado di rischio in corrispondenza di eventi di piena di particolare intensità. E' stato ipotizzato di effettuare una verifica di massimo riempimento dell'invaso per due differenti condizioni di esercizio:

1. Calcolo dell'afflusso al bacino per eventi con tempo di ritorno di 1000 anni che massimizzano la portata sommato con l'afflusso proveniente dal canale di derivazione del Vincio in assenza di apertura dello scarico di fondo;
2. Calcolo dell'afflusso del bacino per eventi con tempo di ritorno di 1000 anni valutato per piogge di durata di 24 ore e contemporanea apertura della derivazione dal torrente Vincio all'invaso per durata di 24 ore. In questa seconda condizione si ipotizza cautelativamente il mancato intervento del personale del gestore sia per la chiusura

dell'alimentazione dal Vinciò sia per l'apertura dello scarico di fondo nelle prime 24 ore dall'inizio dell'evento.

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche condotte.



Figura 28 - Legge quota - superficie d'invaso (rilievo 2012) sino alla quota 141 m slm.

Quota inizio evento [m slm]	134.5			
Volume inizio evento [mc]	70174			
	TR 100	TR 200	TR 500	TR 1000
Massima portata [mc/s]	3.2	4.1	5.5	6.8
Volume evento [mc]	4709	5458	6628	7756
Volume invaso [mc]	74887	75636	76806	77934
Sopralzo evento [m]	0.24	0.28	0.33	0.38
Quota invaso [m slm]	134.74	134.78	134.83	134.88

Tabella 2 - Risultati verifiche idrauliche invaso provvisorio evento critico - TR 1000 anni - breve durata.

Quota inizio evento [m slm]	134.5			
Volume inizio evento [mc]	70174			
	TR 100	TR 200	TR 500	TR 1000
Massima portata [mc/s]	0.99	1.04	1.11	1.18
Volume evento [mc]	82688	86934	92877	98786
Volume invaso [mc]	152862	157108	163051	168960
Sopralzo evento [m]	2.91	3.02	3.18	3.34
Quota invaso [m slm]	137.41	137.52	137.68	137.84

Tabella 3 - Risultati verifiche idrauliche invaso provvisorio evento critico - TR 1000 anni - durata 24 h.

Come è possibile notare in Tabella 2 e Tabella 3, la quota massima raggiunta dall'invaso in condizioni particolarmente critiche per TR 1000 anni è di 137.84 m s.l.m., ovvero inferiore rispetto alla quota dell'attuale del paramento di monte, cosicché gli eventuali livelli massimi risultano confinati all'interno della tura realizzata negli anni 90 che ha una quota ai piedi del rilevato di circa 138 m s.l.m.

Tale verifica ha permesso di definire le condizioni di sicurezza idraulica dell'invaso nella fase di gestione provvisoria.

3.2 Le caratteristiche dell'intervento di progetto

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

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.

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

3.3 Messa fuori servizio provvisoria dell'invaso

Per la messa fuori servizio provvisoria dell'invaso della Giudea in località Gello sono stati presi in considerazione gli aspetti tecnici e idraulici per garantire la 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 (realizzata in corrispondenza dei lavori di limitazione della capacità d'invaso) fino a riportarsi alla quota di circa 130 m slm con il piede di monte del coronamento.

In considerazione delle scavi previsti è stata ricalcolata la nuova legge d'invaso, riportata in Figura 29.

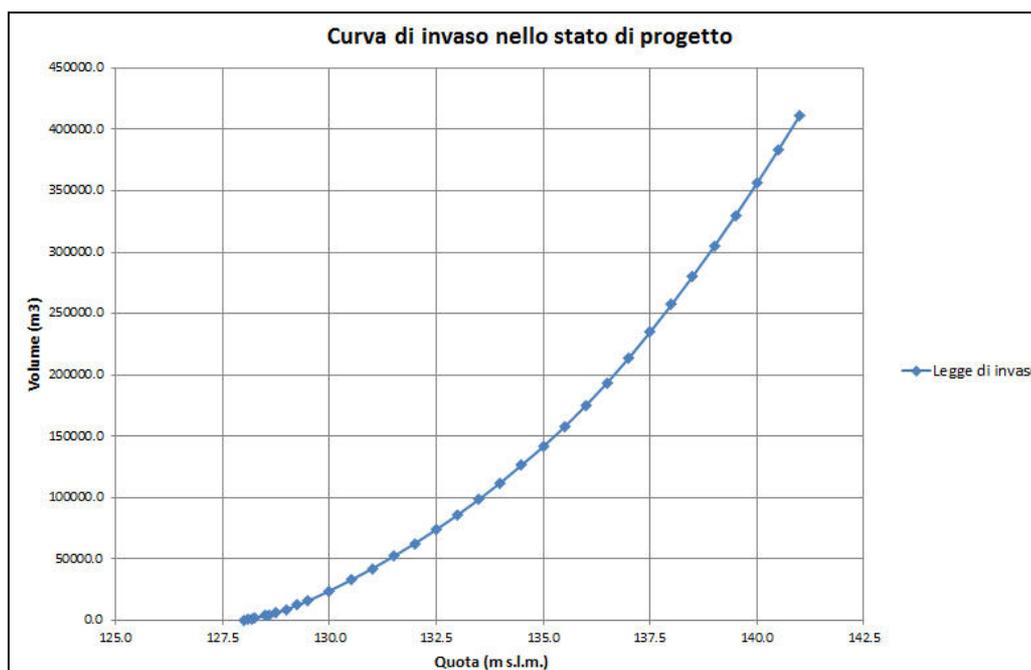


Figura 29 - Legge quota - capacità d'invaso di progetto dell'Invaso di Gello

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

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 s.l.m. è di circa 230.000 mc.

3.4 Consolidamento dell'invaso di Gello

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

Lo scavo svasato sui due fianchi del coronamento avrà un'estensione areale tale da determinare la stabilità del pendio sia nella fase transitoria che nella sistemazione definitiva.

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 dalla quota di 147.76 m s.l.m. verrà portato alla quota di 140 m s.l.m. con un abbassamento di oltre 7 m.

La larghezza dello sfioro viene confermata in 10.5 m, con un battente atteso di circa 50 cm 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 10.5 m e muri laterali di altezza pari a 3 m al fine di contenere l'estensione dello scavo del versante.

Si prevede di utilizzare lo scarico di fondo, ad oggi funzionante, 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 in cui essa 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.

3.5 Gestione delle terre

L'intervento di abbassamento del coronamento della diga prevede la necessità di smaltire le volumetrie delle terre da scavo.

Allo scopo di ricostruire le caratteristiche stratigrafiche del suolo/sottosuolo così come richiesto al dagli allegati del D.M. 161/12 e successive normative, sono stati utilizzati i risultati relativi alla campagna di indagine ambientale, con escavatore e sonda geognostica, svolta ad indagare i terreni interessati dall'abbassamento del rilevato.

In data 30/04/2013, sono stati eseguiti, mediante un escavatore cingolato i 12 saggi relativi al primo lotto, la cui ubicazione è riportata nella planimetria riportata in allegato.

I suddetti saggi hanno permesso il prelievo di un totale di 15 campioni su 12 verticali. In particolare sono stati prelevati 12 campioni alla profondità di 1m (A) e i restanti 3 alla profondità di 2 m (B).

Successivamente nei giorni tra il 14 e il 20/05/2013, sono stati eseguiti i campionamenti con macchina per sondaggi cingolata, sono stati eseguiti 10 piazzamenti, 9 in corrispondenza del primo lotto d'indagini, ed 1 in corrispondenza dell'area in cui è previsto l'abbassamento del canale di sfioro.

A causa delle piogge intense che hanno interessato il periodo del cantiere non è stato possibile accedere a tre postazioni del primo lotto d'indagine (n. 1 -8 -9 che risultavano allagate dall'acqua). Si è integrata l'indagine con una nuova postazione, in corrispondenza del canale di sfioro superficiale, che sarà interessato dal progetto di adeguamento della diga.

Sono stati prelevati 19 campioni, di cui 8 con fustella metallica, per gli altri si è proceduto alla raccolta del materiale in sacchetti di plastica a causa della presenza di materiale roccioso che impediva di eseguire il campionamento con fustella metallica.

I punti di campionamento sono stati scelti mediante una combinazione del metodo ragionato e di quello statistico basato su una griglia regolare.

Considerando la dimensione dell'area di escavazione, pari a oltre 31.000 metri quadrati, la normativa richiede di individuare almeno 12 punti di prelievo; la cui distribuzione si può vedere nella figura che segue.

Il numero di campioni da prelevare da ciascun punto di prelievo è sempre pari a 3, in quanto la profondità di scavo supera la soglia prevista dalla normativa richiamata.

Tenendo conto della morfologia dei luoghi, dei vincoli esistenti e della profondità di scavo si è deciso di operare la raccolta dei campioni tramite un escavatore meccanico e una sonda geotecnica cingolata.

Al fine di garantire un'adeguata gestione delle terre e rocce da scavo è stato previsto un congruo numero di campionamenti con analisi chimiche, un prelievo di terra tra 0 e 1 m di profondità, uno alla massima profondità di scavo prevista del rimodellamento nel progetto preliminare ed uno ad una quota intermedia che oscilla tra i 2 m da p.c e i 4,5 m da p.c.

In totale quindi sono stati raccolti 34 campioni e consegnati a laboratorio abilitato, prendendo in considerazione gli analiti elencati all'allegato 4 del D.M.161/2012 e dal D.Lgs. 152/2006.

Per i sondaggi sono stati eseguite anche delle stratigrafie che vengono allegate nel documento gestione terre e rocce da scavo, con la documentazione fotografica dei cantieri e delle cassette di materiale recuperato.

La caratterizzazione ambientale del sito di produzione è stata svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo.

Per quanto riguarda invece il numero di punti di indagine, sono stati scelti in base alla progettazione preliminare di messa in sicurezza del rilevato, e di conseguenza sono stati ubicati in modo da coprire l'intera area di rimozione terre, comunque in corrispondenza dei cambi litologici per un totale di 12 punti di indagine secondo quanto riportato nell'Allegato 2 del D.M. 161/12.

Visto che l'area è circa 31.000 m² e la profondità massima scavo è di m 9, sono stati individuati n. 13 punti di indagine e all'interno di ognuno di essi è stato prelevato n. 1 campione superficiale, uno intermedio ed uno alla profondità di scavo previsto.

Per quanto riguarda le procedure di campionamento sono state seguite secondo le indicazioni dell'allegato 2 del D.M. 161/12.

Tutti i campioni prelevati sono stati sottoposti ad analisi chimica effettuata dal laboratorio di analisi specializzato ed accreditato Alpha Ecologia s.r.l., P.zza Artom, 12 c/o MERCAFIR – 50127 Firenze.

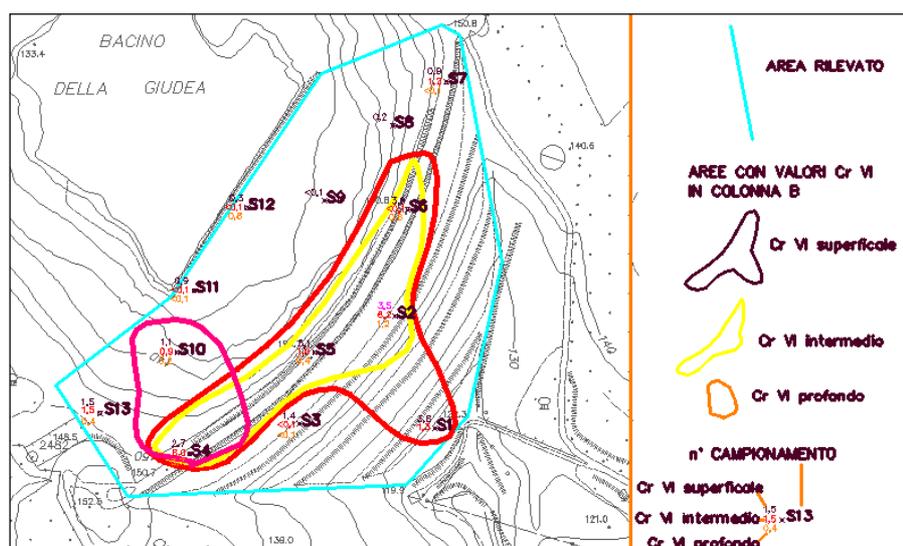
Il set di parametri analitici ricercati nei 34 campioni di terreno prelevati nel sito di produzione, è stato scelto in base a quanto riportato nella tabella 4.1 dell'allegato 4 del D.M. 161/12.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle analisi chimiche che hanno superato i valori di soglia della colonna A tabella 1All.5 D.LGS 152/06, effettuate sui campioni di terreno:

Campione	Profondita	analita	Valore (mg/kg)	Limite (col.A)
1 A	1m	CROMO VI	3,8	2
2 A	1m	CROMO VI	3,5	2
4 A	1m	CROMO VI	2,7	2
4 B	2m	COBALTO	25,2	20
		CROMO VI	8,0	2
4 C	3m	CROMO VI	3,7	2
5 A	1m	CROMO VI	5,1	2
6 A	1m	CROMO VI	3,8	2
7 B	2m	IDROCARB. C>12	212,1	50
10 C	5m	CROMO VI	3,2	2

Come è possibile osservare dalle tabelle riassuntive sopra riportate, un'area superficiale e sul lato destro del rilevato di sbarramento presentano valori superiori alla soglia di Colonna A, ma inferiore ai limiti di Colonna B della Tabella 1 dell'allegato 5 parte IV del D.LGS. 152/06.

Al fine di comprendere la diffusione dei valori oltre soglia del Cromo VI, che risulta comunque presente anche in altri campioni, ma con valori al di sotto della soglia della colonna A sopra riportati, sono state individuate delle aree per quote, con diffusione dei valori oltre soglia, che qui di seguito vengono anticipati, ma che sono ben visibili nella tavola allegata.



Successivamente nel 2018 sono state eseguiti ulteriore indagini ad infittire la maglia dei prelievi ed a verificare eventuali anomalie presenti nei terreni che non saranno comunque rimossi, considerando la funzione pubblica della struttura finale.

La campagna è stata impostata nel seguente modo:

- n. 8 sondaggi a carotaggio continuo per la caratterizzazione dei materiali da scavare e del corpo diga che resterà in posto con prelievo di campioni a diverse quote.

INDAGINE	N. CAMPIONI	PROFONDITÀ SCAVO	ALTEZZA DIGA	PROFONDITÀ DEL CAMPIONE DA P.C. (in m)		ANALISI	
				SCAVO	DIGA	TAL QUALE	TEST DI CESSIONE DM 05.02.1998
S14	4	4 m	12 m	0 – 1 m		X	X
				3 – 4 m		X	X
					7 – 8 m	X	
					10 – 11 m	X	
S15	3	3 m	6 m	0 – 1 m		X	X
				2 – 3 m		X	X
					5 – 6 m	X	
S16	5	7 m	20 m	0 – 1 m		X	X
				4 – 5 m		X	X
					9 – 10 m	X	
					14 – 15 m	X	
				19 – 20 m	X		
S17	6	10 m	25 m	0 – 1 m		X	X
				4 – 5 m		X	X
				9 – 10 m		X	X
					14 – 15 m	X	
					19 – 20 m	X	
				24 – 25 m	X		
S18	6	8 m	25 m	0 – 1 m		X	X
				6 – 7 m		X	X
					9 – 10 m	X	
					14 – 15 m	X	
					19 – 20 m	X	
				24 – 25 m	X		
S19	3	9 m	-	0 – 1 m		X	X
				4 – 5 m		X	X
				8 – 9 m		X	X
S20	4	2 m	12 m	0 – 1 m		X	X
				1 – 2 m		X	X
					7 – 8 m	X	
					11 – 12 m	X	
S21	3	0 m	11 m	0 – 1 m		X	
					5 – 6 m	X	
					9 – 10 m	X	
TOTALE	34			-		34	16

Parametri da ricercare come tal quale: Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Cromo VI, Idrocarburi con C>12, Amianto. Test di cessione completo ai sensi dell'allegato 3 del DM 5 febbraio 1998 ss.mm.ii..

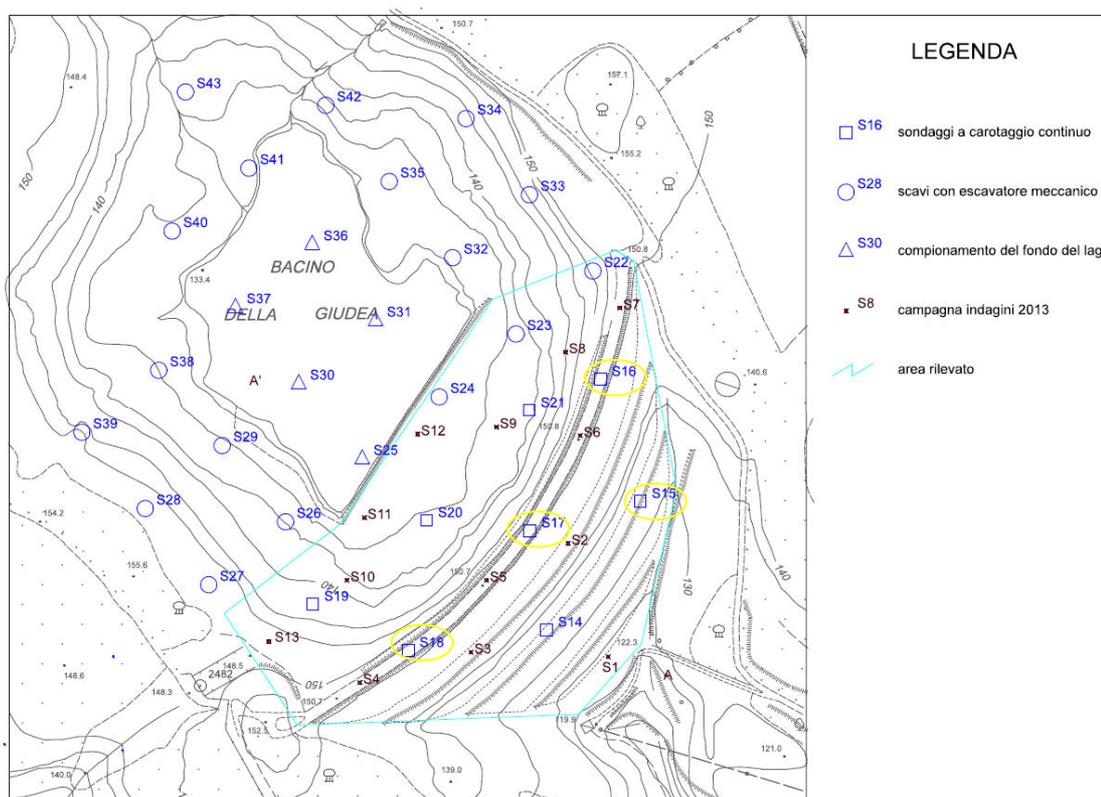
- n. 17 scavi con escavatore meccanico per la caratterizzazione dei materiali da scavare e del corpo diga

INDAGINE	N. CAMPIONI	PROFONDITÀ DEL CAMPIONE DAL P.C. IN m	ANALISI	
			TAL QUALE	TEST DI CESSIONE DM 05.02.1998
S22	2	0 – 1 m	X	X
		2 – 3 m	X	X
S23	2	0 – 1 m	X	X
		1 – 2 m	X	X
S24	2	0 – 1 m	X	X
		4 – 5 m	X	X
S26	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S27	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S28	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S29	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S32	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S33	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S34	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S35	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S38	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S39	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S40	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S41	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S42	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S43	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
TOTALE	34	-	34	6

- n. 5 scavi con escavatore meccanico per la caratterizzazione dei sedimenti depositati sul fondo lago

INDAGINE	N. CAMPIONI	PROFONDITÀ DEL CAMPIONE DAL P.C. IN m	ANALISI	
			TAL QUALE	TEST DI CESSIONE DM 05.02.1998
S25	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S30	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S31	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S36	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
S37	2	0 – 1 m	X	
		1 – 2 m	X	
TOTALE	10	-	10	0

Di seguito si riporta la planimetria dei campionamenti eseguiti rispetto a quelli precedenti



Su questi campioni sono state eseguiti gli stessi set di analisi dei campioni precedenti che hanno evidenziato come la parte superficiale del coronamento presenti idrocarburi e alcuni analiti, ma veramente pochi, presentano valori anomali a spot. Soltanto il sondaggio S18 presente diversi valori oltre la colonna A Tabella 1 dell'allegato 5 parte IV del D.LGS. 152/06.

Campione	Profondità	analita	Valore (mg/kg)	Limite (col.A)
S15 A	1m	IDROCARBURI	95	2
S16 A	1m	IDROCARBURI	159	2
S16 D	15m	COBALTO	21,2	2

S17 A	1m	IDROCARBURI	286	20 2
S18 A	1m	IDROCARBURI	230	2
S18 B	7m	CLORURI	106	2
S18 D	15m	COBALTO	21.4	2

Sono stati, quindi, ricercati i siti idonei al conferimento più prossimi all'area d'intervento, al fine di limitare l'impatto ambientale generato dal traffico relativo al trasporto.

E' stata individuata l'ex Cava Bruni, posta in località Stazione Masotti nel Comune di Serravalle Pistoiese, come sito idoneo, raggiungibile percorrendo la viabilità pubblica ordinaria. Questo sito venne sfruttato fino agli anni '90 per attività estrattiva per la produzione di inerti per calcestruzzo. Ad oggi risulta dismesso da quasi 30 anni e necessita una messa in sicurezza geologico-strutturale ed un ripristino dal punto di vista paesaggistico ed ambientale.

Da queste esigenze è nato il progetto del Piano Particolareggiato di Recupero Ambientale approvato dal Comune in data 24 luglio 2014, che prevede il ripristino della morfologia preesistente tramite il riempimento del vuoto creato dall'attività estrattiva con materiale idoneo (esclusivamente materiale terrigeno conforme alla "Colonna A" e alla "Colonna B" della Tab.1 – All.5 – Parte IV del D.Lgs. 152/06) e copertura finale con terreno vegetale.

Il recupero del sito permetterà di eseguire quasi il totale riempimento dell'ex cava, ad eccezione di una porzione di fronte di cava che rimarrà a vista, per una sistemazione totale di circa 2.000.000 mc di materiale.

Questo sito risulta autorizzato sia per ricevere materiale in colonna A sia in colonna B della Tabella 1 dell'allegato 5 parte IV del D.LGS. 152/06

In Figura 30 si riporta la mappa della viabilità percorribile per il trasporto delle terre dal cantiere situato alla Diga di Gello all'ex Cava Bruni.

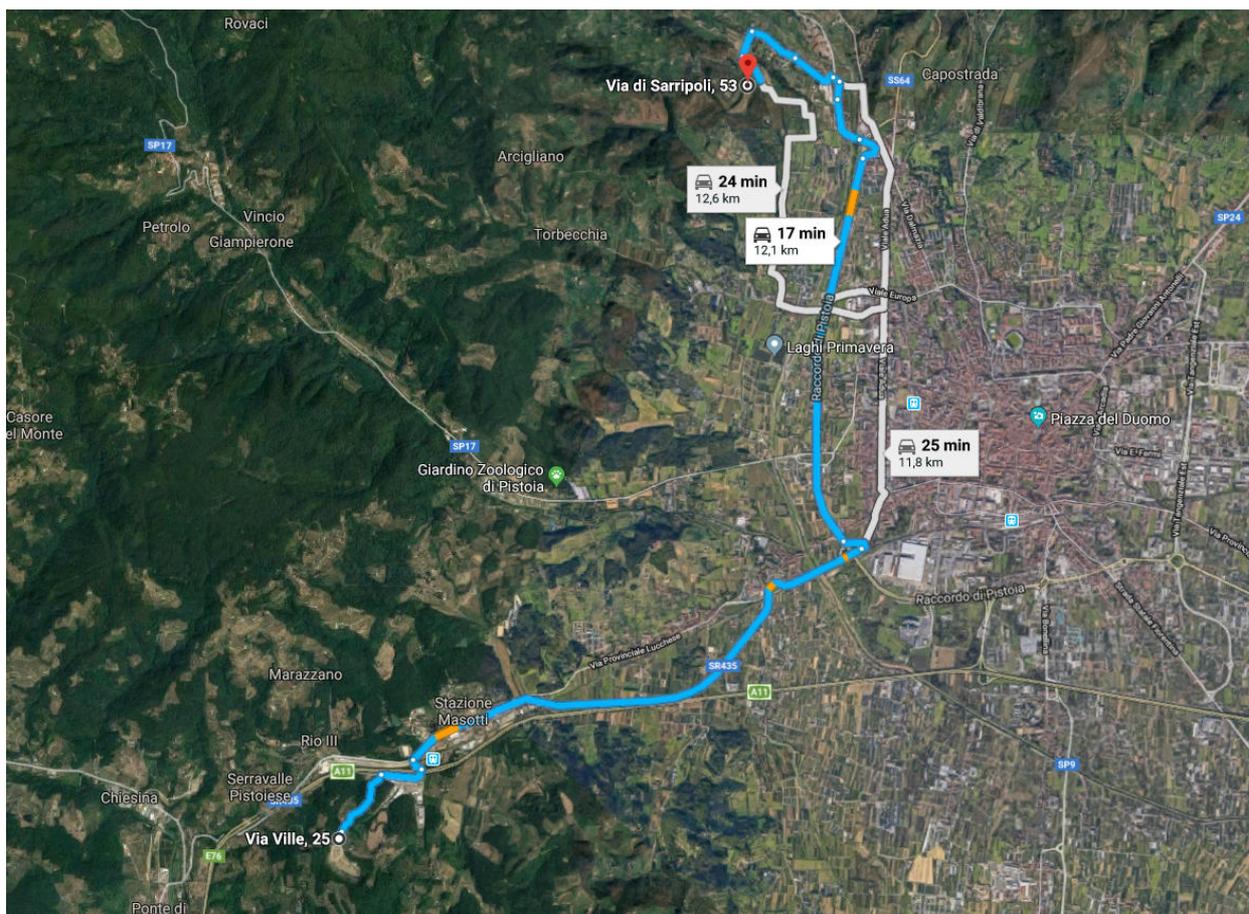


Figura 30 - Viabilità dal cantiere della Diga di Gello all'ex Cava Bruni

Tale percorso interesserà Via di Sarripoli in direzione nord est, Via dei Ciuti, Via di Brandeglio, per poi prendere lo svincolo della Strada Regionale 66 per l'Autostrada A11 Firenze-Mare, seguendo quindi il Raccordo di Pistoia per 3,6 km, prendendo lo svincolo per Lucca-Montecatini ed entrando nella Strada Regionale 435 in direzione di Via M. Collattini. A Sarravalle Pistoiese sarà percorsa Via Cave fino a raggiungere l'area gestita da Ambiente S.r.l.

E' previsto l'impiego di n. 3 squadre, composte ciascuna da un escavatore e da 3 camion. Cautelativamente è stato considerato che ciascun camion possa eseguire n. 5 viaggi ogni giorno (circa 90 minuti per ogni viaggio). Il volume movimentato per ciascun viaggio ipotizzato è di 15 mc, per cui si stima una produzione giornaliera di ciascun camion di 75 mc per un totale di 225 mc al giorno per ciascuna squadra. Complessivamente si ha una movimentazione di 675 mc al giorno, 3375 mc alla settimana e 13500 mc al mese. Per ultimare le lavorazioni occorreranno circa 24 mesi. Si riporta il dettaglio della tempistica d'intervento nel cronoprogramma dell'allegato I.

3.6 Tempi di realizzazione

La realizzazione dei lavori all'interno dell'invaso dovrà essere preceduta da una pianificazione delle modalità operative per assicurare le migliori condizioni di sicurezza,

favorendo il progredire dei lavori secondo la tempistica di progetto e in stretto coordinamento con gli Enti competenti. Si riporta una descrizione sintetica del cronoprogramma dei lavori contenuto negli elaborati progettuali (Allegato I).

- Fase 1: Allestimento del cantiere;
- Fase 2-3: Demolizione strutture in c.a. e pacchetto stradale;
- Fase 4-7: Abbassamento coronamento, canale fuggatore e trasporto terre;
- Fase 8-13: Costruzioni opere d'arte attraversamento I, II, III, IV, vasca smorzamento e viabilità;
- Fase 14: Sistemazione paramento di monte e di valle;
- Fase 15: Sistemazione scarico di fondo;
- Fase 16: Sistemazione pacchetto stradale coronamento;
- Fase 17: Smobilizzo del cantiere.

Il tempo stimato per l'esecuzione dell'opera è di 24 mesi, considerando 5 squadre di lavoro, di cui 3 composte da 3 operatori e 2 da 2 operatori.

4 Caratterizzazione delle componenti ambientali interessate dal progetto

4.1 Premessa

L'invaso della Giudea si colloca all'interno del comune di Pistoia, nella prima periferia di Nord - Ovest, in destra idraulica del Torrente Ombrone. Il territorio interessato dalla Diga stessa è tipico delle colline preappenniniche che caratterizzano la valle del Torrente Ombrone pistoiese prima del fondo valle. La diga di Gello si trova all'interno del sistema collinare che circonda la città di Pistoia, il principale sistema insediativo di pianura presente nei dintorni.

Il territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di vigneti, castagneti e uliveti. La peculiarità dell'area pistoiese si fonda però sulla nota attività vivaistico-ornamentale, che ha le sue radici in una società agricola che si è evoluta verso una produzione caratteristica e unica al mondo: dalla tradizione contadina all'esportazione su scala mondiale, il vivaismo pistoiese esprime una storia di identità locale e cultura del territorio.

Lo sviluppo urbano di Pistoia ha modificato in maniera importante il territorio circostante da tutti i lati, occupandone i suoli con nuovi quartieri residenziali e lambendone i limiti con alcuni insediamenti industriali; attualmente è tuttavia in atto un indirizzo di riqualificazione di alcune aree di importanza strategica, come quella della ex Breda.

4.2 Atmosfera

4.2.1 Climatologia e meteorologia

Per la definizione delle caratteristiche climatologiche si può fare riferimento all'approccio di Thornthwaite. La classificazione climatica secondo Thornthwaite parte dalla definizione dell'indice di umidità globale I_m :

$$I_m = I_h - I_a = 100(S - D)/PE$$

In cui:

$I_h = 100S/PE$ = indice di umidità.

$I_a = 100D/PE$ = indice di aridità.

PE = (evapotraspirazione potenziale) rappresenta la quantità di acqua che evaporerebbe se le riserve idriche del suolo fossero costantemente rinnovate.

S = (surplus idrico) viene calcolato sulla base del bilancio idrologico del suolo e costituisce la somma della quantità di acqua che percola verso la falda con quella che scorre superficialmente.

D = (deficit idrico) calcolato sulla base del bilancio idrologico del suolo – è dato dalla differenza tra l'evapotraspirazione potenziale (PE) e quella che realmente avviene (evapotraspirazione reale AE).

Quanto più I_m assume valore positivo, tanto più il clima è umido; tanto più i valori sono negativi, tanto più il clima è arido. In base ai valori di I_m , Thornthwaite ha definito 9 tipi climatici indicati in Tabella 4.

Simbolo	Tipo di clima	Valori di Im
A	Perumido	> 100
B4	Umido	80 ÷ 100
B3	Umido	60 ÷ 80
B2	Umido	40 ÷ 60
B1	Umido	20 ÷ 40
C2	da Umido a Subumido	0 ÷ 20
C1	da Subumido a Subarido -	33,3 ÷ 0
D	Semiarido -	66,6 ÷ -33,3
E	Arido -	100 ÷ - 66,6

Tabella 4 – Tipi climatici in funzione dell'indice di umidità globale

Il clima dell'area di intervento è B1 – B2 (umido), così come desunto dalla cartografia della Regione Toscana (Figura 31).

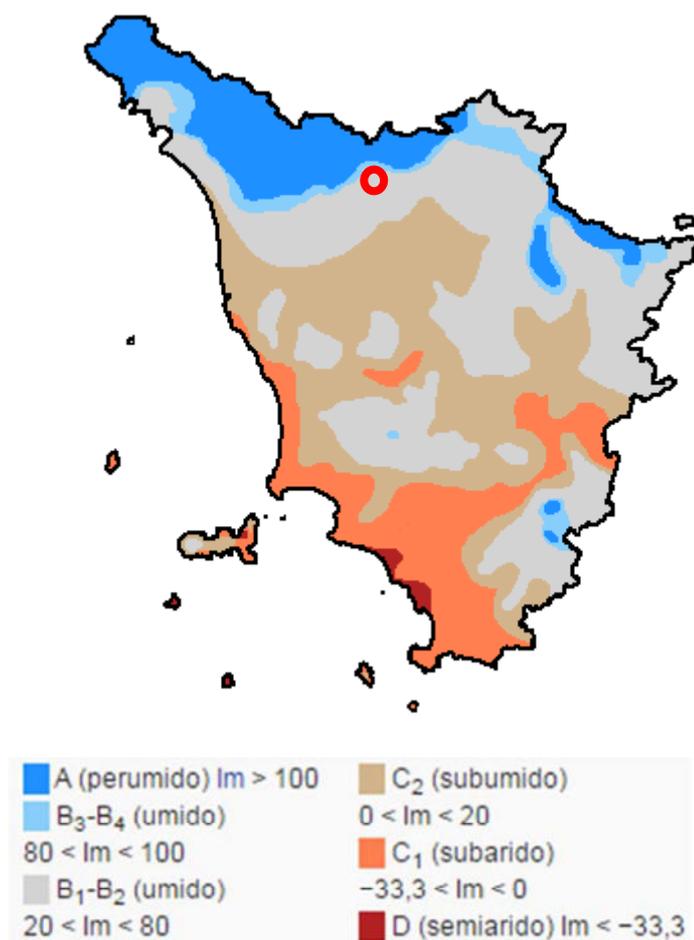


Figura 31 - Classificazione climatica della Toscana secondo Thornthwaite

Per un maggior dettaglio in Figura 32 si riportano i valori massimi, medi e minimi di temperatura registrati nel 2018 dalla stazione termo - pluviometrica di Baggio a Pistoia, sita alla quota di 525 m. s.l.m., e in Figura 33 le precipitazioni giornaliere e cumulate del 2017.

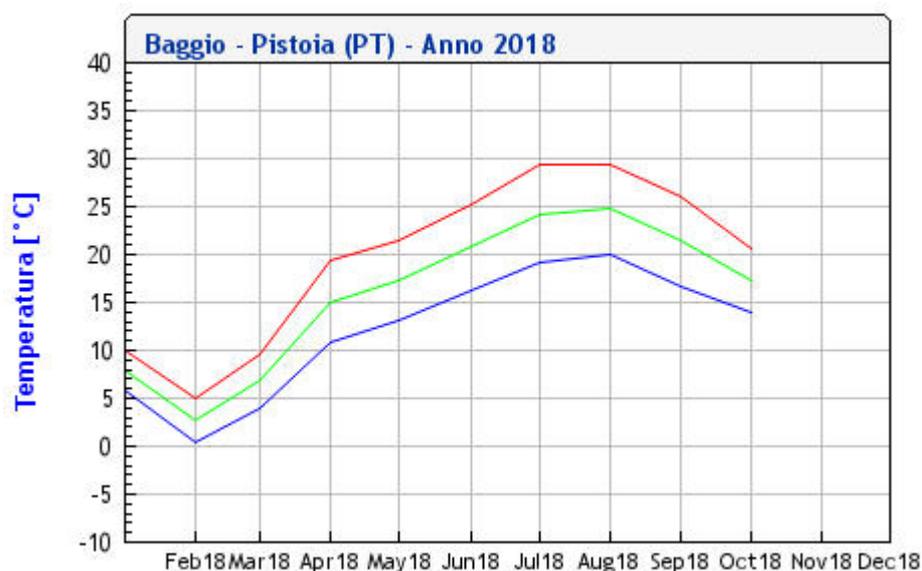


Figura 32 – Temperature massime, medie e minime mensili dell'anno 2018 nella stazione termometrica di Baggio

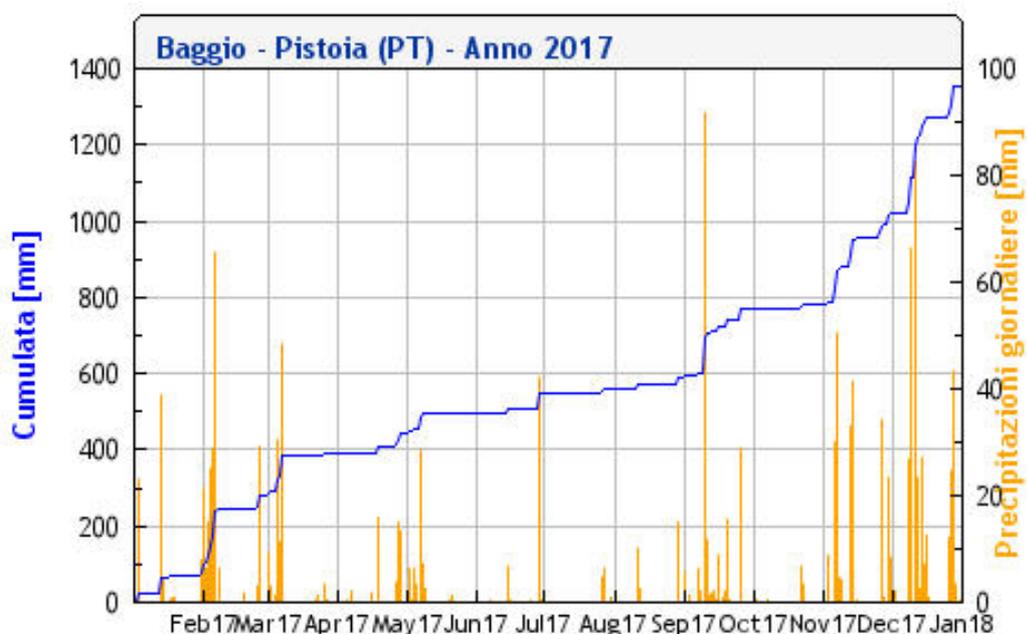


Figura 33 – Precipitazioni giornaliere e cumulate dell'anno 2017 nella stazione pluviometrica di Baggio

Il valore medio delle piogge cumulate annuali (mm) sul territorio del bacino dell'Arno medio tra gli anni 2001 e 2011 è di 1027 mm.

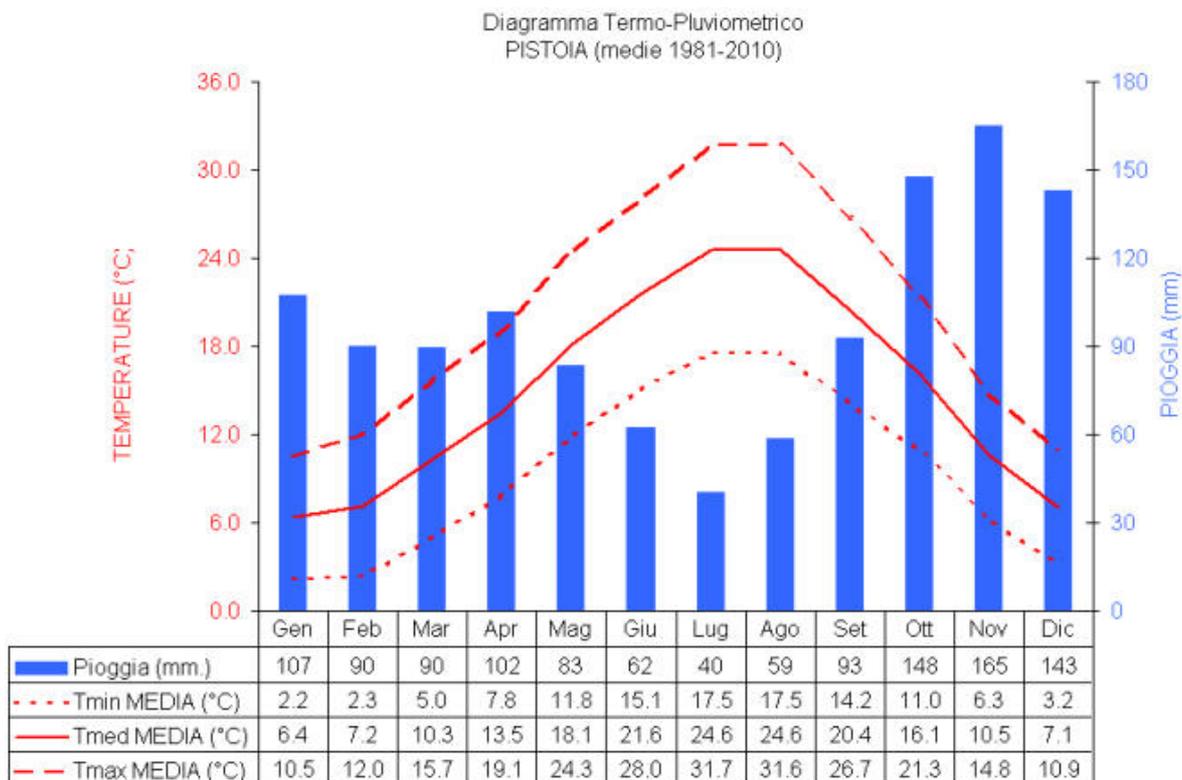


Figura 34 – Climatologia di Pistoia 1981-2010

In Figura 34 si mostrano i valori medi di pioggia e di temperatura a Pistoia tra il 1081 e il 2010 (Consorzio Lamma); risulta una piovosità media annua di circa 1182 mm, con massimi di precipitazione nei mesi di Ottobre, Novembre e Dicembre e con minimi in Luglio e Agosto, che risultano essere anche i mesi più caldi.

4.2.2 Normativa sulla qualità dell'aria e valori limite

La normativa di riferimento relativamente alla qualità dell'aria è la seguente:

- *D. Lgs. 351/99 "Attuazione della direttiva 96/62/CE sulla qualità dell'aria"*: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc.

- *"D.M. 261/02 Direttive tecniche per la valutazione della qualità dell'aria ambiente - elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D Lgs 351/1999"*: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento.

- *D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010. Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti".*

- *D. Lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa":* recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.

- *Legge regionale n. 9 del 11/02/2010 "Norme per la tutela della qualità dell'aria ambiente",* in attuazione della normativa nazionale e comunitaria e per il perseguimento dell'obiettivo prioritario della riduzione dei rischi sanitari derivanti dalle esposizioni agli inquinanti atmosferici, la legge delinea indirizzi per la gestione a livello regionale della qualità dell'aria ambiente e per la lotta ai cambiamenti climatici, individua l'assetto delle competenze degli enti territoriali e cura altresì l'integrazione con le altre politiche regionali di settore, tenendo conto, in particolare, degli adempimenti derivanti dal Protocollo di Kyoto.

- *D.M. Ambiente 29 novembre 2012* che, in attuazione del Decreto Legislativo n.155/2010, individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria.

- *D. Lgs. n.250/2012* che modifica ed integra il Decreto Legislativo n.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili.

- *D.M. Ambiente 22 febbraio 2013* che stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio.

- *D.M. Ambiente 13 marzo 2013* che individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM2.5.

- *D.M. 5 maggio 2015* che stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del Decreto Legislativo n.155/2010. In particolare, in allegato I, è descritto il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alle concentrazioni di massa totale e per speciazione chimica del materiale particolato PM10 e PM2.5, mentre in allegato II è riportato il metodo di campionamento e di analisi da applicare per gli idrocarburi policiclici aromatici diversi dal benzo(a)pirene.

- *Legge regionale n. 27 del 12/04/2016.* La legge integra e modifica la norma regionale 09/2010 per arrivare ad una valutazione più razionale degli indicatori di superamento della media giornaliera di PM10.

Il D. Lgs. 155/2010 ha istituito a livello nazionale un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. Il decreto stabilisce i valori limite per

le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10 e introduce per la prima volta un valore limite per il PM2.5, pari a 25 µg/m³ da raggiungere entro il 31.12.2015. Per quest'ultimo inquinante fissa inoltre l'obiettivo di riduzione nazionale dell'esposizione: la media delle concentrazioni di PM2.5 misurate in aree urbane rappresentative dell'esposizione media della popolazione deve diminuire di una percentuale prefissata dal triennio 2008 - 2010 al triennio 2018 - 2020 anche laddove si avessero valori inferiori al valore limite. Il decreto fissa inoltre i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e di informazione per l'ozono, ed i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene. Rispetto alla tempistica entro cui i valori limite devono essere raggiunti, conformemente a quanto previsto dalla norma europea, è introdotta la possibilità di derogare ai limiti di PM10, NO2 e benzene per un periodo di tempo limitato, se è stato attuato un piano di risanamento secondo quanto previsto dalla norma, e, per il PM10, se sussistono condizioni meteorologiche sfavorevoli. È richiesto, inoltre, che in alcune stazioni venga misurata non solo la massa del particolato atmosferico, ma anche la sua composizione, al fine di poter stimare in modo più approfondito la sua pericolosità e le dinamiche di formazione, valutando meglio il contributo delle principali sorgenti e misurando i composti tossicologicamente più rilevanti. Il decreto stabilisce che per le zone in cui i livelli di inquinanti presenti nell'aria ambiente superano un valore limite o un valore obiettivo, le regioni devono provvedere a predisporre piani per la qualità dell'aria, al fine di conseguire il relativo valore limite o valore obiettivo predefinito. Per le aree, invece, in cui i livelli di inquinanti sono inferiori ai valori limite, le regioni devono adottare le misure necessarie per preservare la migliore qualità dell'aria che risulti compatibile con lo sviluppo sostenibile. In Tabella 5 e Tabella 6 si riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 (esposizione acuta ed esposizione cronica) per la protezione della salute umana.

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE
PM10	Valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
O3	Soglia di informazione media oraria	180 µg/m ³
O3	Soglia di allarme Media oraria *	240 µg/m ³
NO2	Soglia di allarme	400 µg/m ³
NO2	Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
CO	Valore limite Media massima giornaliera calcolata su 8 h	10 mg/m ³
SO2	Soglia di allarme**	500 µg/m ³
SO2	Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
SO2	Valore limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³
* Per l'applicazione dell'articolo 10, comma 1, deve essere misurato o previsto un superamento per tre ore		

Tabella 5 – Valori limite per l'esposizione acuta D. Lgs. 155/2010

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE
PM10	Valore limite Media su anno civile	40 µg/m ³
PM2.5	Valore limite Media su anno civile	25 µg/ m ³
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della salute. Media massima giornaliera calcolata su 8 h da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni	120 µg/ m ³
O ₃	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana. Media massima giornaliera calcolata su 8 h nell'arco dell'anno civile	120 µg/ m ³
NO ₂	Valore limite Anno civile	40 µg/ m ³
Pb	Valore limite Media su anno civile	0.5 µg/ m ³
C ₆ H ₆	Valore limite Media su anno civile	5 µg/ m ³
As	Valore obiettivo Media su anno civile	6 ng/ m ³
Ni	Valore obiettivo media su anno civile	20 ng/ m ³
Cd	Valore obiettivo media su anno civile	5 ng/ m ³
B(a)P	Valore obiettivo Media su anno civile	1 ng/ m ³

Tabella 6 – Valori limite per l'esposizione cronica D. Lgs. 155/2010

4.2.2.1 Zonizzazione del territorio

Il 18 Luglio 2018, con delibera consiliare n. 72/2018, il Consiglio regionale della Toscana ha approvato il **Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA)**, contenente la strategia che la Regione Toscana propone ai cittadini, alle istituzioni locali, comuni, alle imprese e tutta la società al fine di migliorare l'aria che respiriamo.

Il PRQA, previsto dalla L.R.9/2010, è l'atto di governo del territorio attraverso cui la Regione Toscana persegue, in attuazione del Programma regionale di sviluppo 2016-2020 e in coerenza con il Piano ambientale ed energetico regionale (PAER), il progressivo e costante miglioramento della qualità dell'aria ambiente, allo scopo di preservare la risorsa aria anche per le generazioni future.

Sulla base del quadro conoscitivo dei livelli di qualità dell'aria e delle sorgenti di emissione, il PRQA interviene prioritariamente con azioni finalizzate alla riduzione delle emissioni di materiale particolato fine PM10 (componente primaria e precursori) e di ossidi di azoto NOx, che costituiscono elementi di parziale criticità nel raggiungimento degli obiettivi di qualità imposti dall'Unione Europea con la Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs.155/2010.

Il PRQA fornisce il quadro conoscitivo in materia di emissioni di sostanze climalteranti e in accordo alla strategia definita dal PAER contribuisce alla loro mitigazione grazie agli effetti che la riduzione delle sostanze inquinanti produce. Il PRQA si propone i quattro seguenti obiettivi:

Obiettivo generale A)

Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite. E' l'obiettivo più importante del piano, il cui

raggiungimento potrà avvenire solo a fronte di azioni integrate e coordinate con gli altri settori regionali e con i Comuni, in particolare per quanto riguarda l'educazione ambientale.

Come indicato, anche a fronte di una generale e continua riduzione dei livelli delle sostanze inquinanti occorre ridurre ulteriormente le emissioni in atmosfera in considerazione dei seppur parziali superamenti dei valori limite. Le sostanze inquinanti sulle quali bisogna agire in via prioritaria sono il particolato fine primario PM10 e PM2,5 e i suoi precursori e gli ossidi di azoto.

Obiettivo generale B)

Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono.

Il fenomeno dell'inquinamento da ozono ha caratteristiche che rendono complessa l'individuazione di efficaci misure utili al controllo dei livelli in aria ambiente, poichè si tratta di un inquinante totalmente secondario che si forma in atmosfera in condizioni climatiche favorevoli (forte irraggiamento solare) da reazioni tra diverse sostanze inquinanti, denominate precursori, che in determinate condizioni avverse comportano il suo accumulo. Inoltre questo inquinante ha importanti contributi derivanti dal trasporto anche da grandi distanze.

Obiettivo generale C)

Mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite.

In coerenza con quanto indicato nella norma (DLgs 155/2010 art. 9 comma 3), nelle aree del territorio regionale in cui i livelli di qualità dell'aria sono già nella norma, le regioni adottano misure necessarie a preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile.

Obiettivo generale D)

Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e la diffusione delle informazioni.

La gestione dei sistemi di monitoraggio della qualità dell'aria è stata ottimizzata e ne è stato incrementato il livello qualitativo, grazie alla nuova rete di rilevamento adottata con la DGR 959/2015. Il nuovo quadro del monitoraggio regionale si fonda su solidi criteri, relativi alla qualità dei dati ottenuti, alla corretta ubicazione delle centraline, alla modalità di gestione delle informazioni, stabiliti dal D.Lgs.155/2010, tra cui anche la misura del PM 2,5, dei metalli pesanti e degli idrocarburi policiclici aromatici.

Il PRQA, al fine di perseguire gli obiettivi citati, ha classificato il territorio regionale suddividendolo in zone. La zonizzazione, adottata con delibera di Giunta regionale n. 964 del 12 ottobre 2015, definisce le unità territoriali sulle quali viene eseguita la valutazione della qualità dell'aria ed alle quali si applicano le misure gestionali. La classificazione delle zone effettuata secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per la zonizzazione del territorio relativa agli inquinanti indicati all'allegato V del Decreto è mostrata nella Figura 35, mentre in Figura 36

viene riportata la zonizzazione relativa all'ozono (All. VII e IX del Dlgs. 155/2010), definita con la DGRT 1125/2010.

Nel territorio della Toscana è in continua crescita una rete di stazioni di monitoraggio; nella zona di Prato – Pistoia sono presenti la stazione PT – Signorelli, che misura PM10 e NO₂, e quella PT – Montale, che misura PM10, PM2,5, NO₂; la prima, seppur situata nel centro della città, risulta avere un raggio di significatività di soli 3 Km; la seconda è invece più rappresentativa ai fini del presente caso di studio.

La DGRT 1182/2015 individua in Allegato 1 le aree di superamento (art. 2, comma 1, lettera g del D.Lgs. 155/2010) definendole quali “porzioni del territorio regionale toscano comprendenti parte del territorio di uno o più comuni anche non contigui, rappresentate da una stazione di misura della qualità dell’aria che ha registrato nell’ultimo quinquennio almeno un superamento del valore limite o del valore obiettivo di un inquinante”. I comuni ricadenti all’interno di tali aree hanno l’obbligo di predisporre i Piani di Azione Comunale (PAC) individuando interventi ed azioni di tipo strutturale.

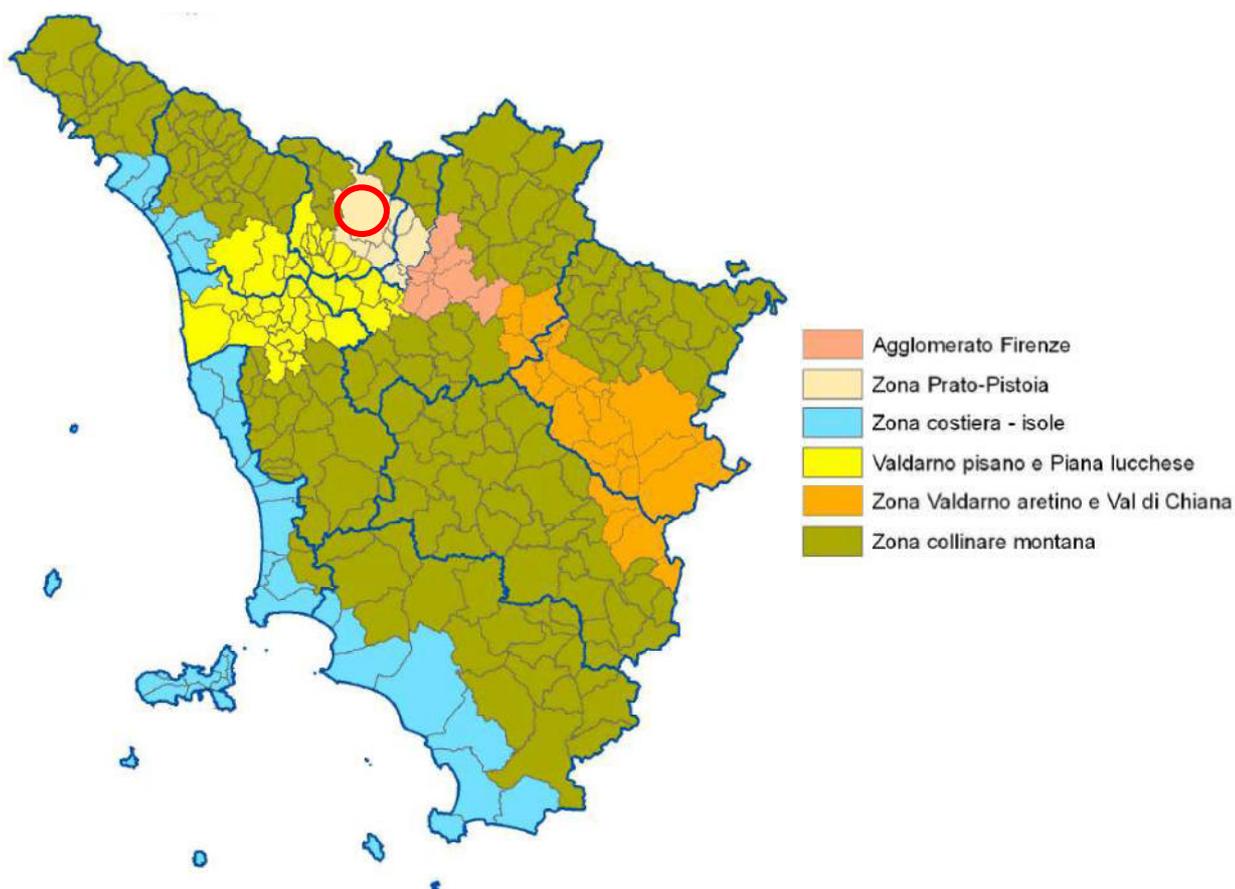


Figura 35 – Zonizzazione inquinanti All. V D. Lgs. 155/2010

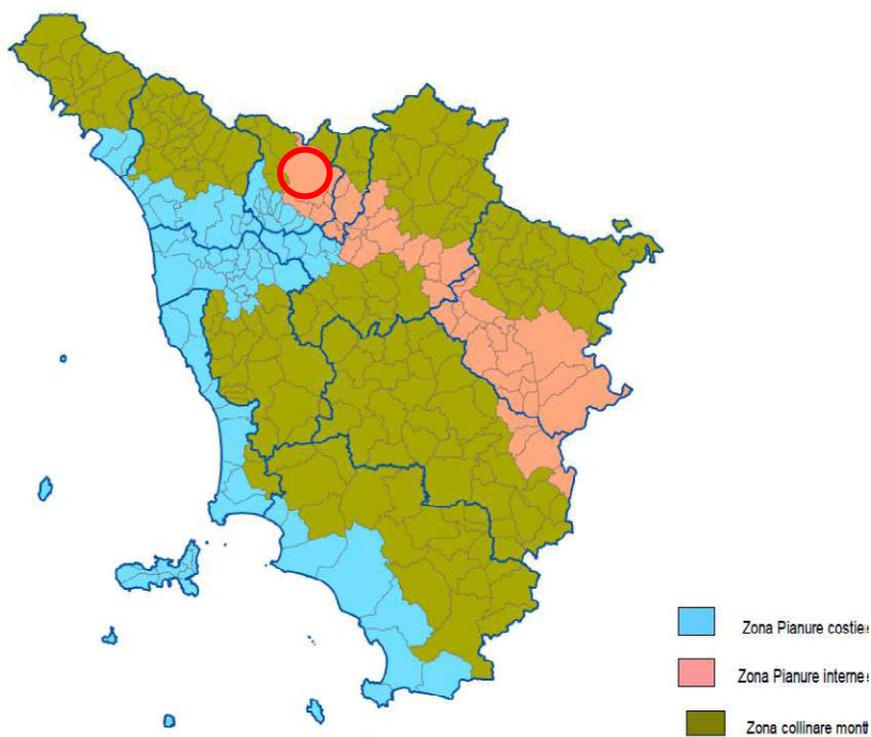


Figura 36 – Zonizzazione ozono

Tali Comuni sono stati individuati con delibera di Giunta regionale n. 814 del 2016, allegato D, tra i quali c'è quello di Pistoia, che si trova al di sopra della soglia di superamento per quanto riguarda il PM10 per entrambe le stazioni.

4.2.2.2 Piano di Azione Comunale (PAC) di Pistoia

Il Comune di Pistoia ha emesso il proprio Piano di Azione Comunale, approvato con DGC n. 94 del 28 luglio 2016, redatto ai sensi della Delibera della Giunta Regionale 9 dicembre 2015 n. 1182 “Nuova identificazione delle aree di superamento dei Comuni soggetti all’elaborazione del PAC e delle situazioni a rischio di superamento, ai sensi della LR 9/2010”, con la finalità di individuare le azioni contingibili per ridurre il rischio di superamento dei limiti normativi degli inquinanti atmosferici nonché le azioni ed interventi strutturali volte a ridurre a scala locale le emissioni di sostanze inquinanti correlate alle attività antropiche.

Dai dati emerge che i principali settori emissivi, per il territorio della piana di Prato – Pistoia in questione, sono le combustioni di biomasse (a cielo aperto e in impianti di riscaldamento) che, in abbinamento al traffico veicolare ed alle emissioni delle altre tipologie di impianti di riscaldamento, contribuiscono ad incrementare il rischio di superamento dei valori limite stabiliti dalla normativa nazionale per il parametro PM10.

Si può constatare (Figura 37) come anche a scala comunale la sorgente principale di emissione di PM10 sia costituita dal riscaldamento (80%) seguito dal settore mobilità (18%). Per il parametro NOx la sorgente principale si conferma invece la mobilità (87%).

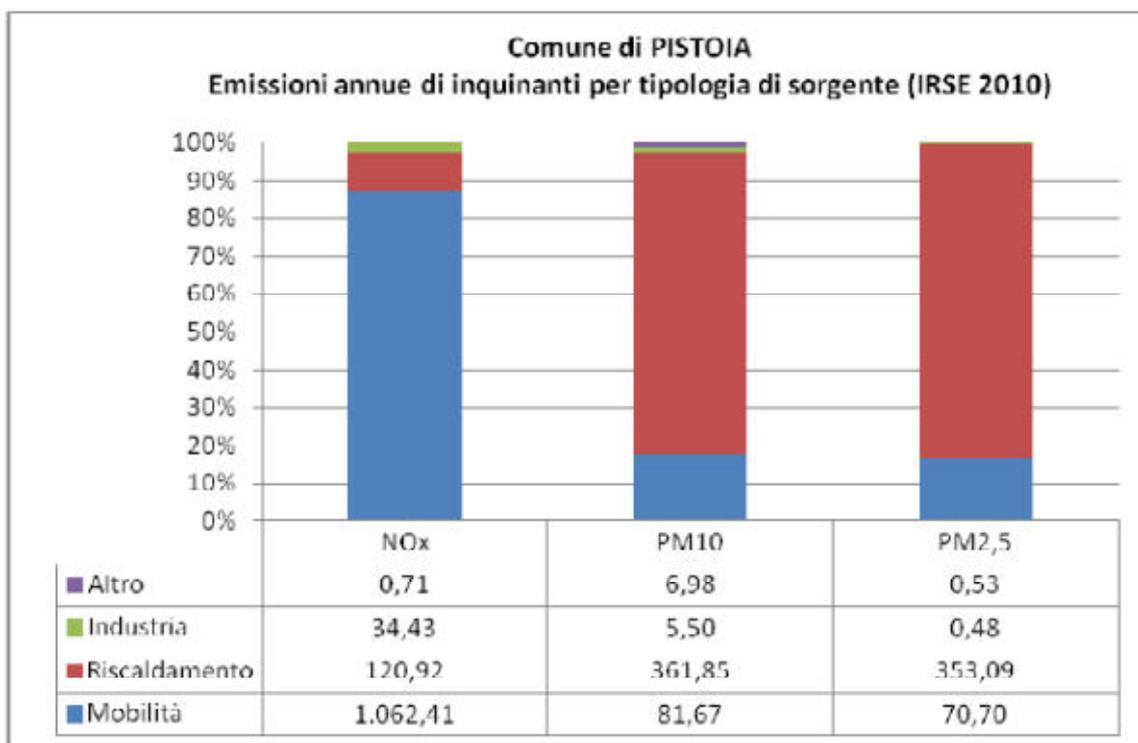


Figura 37 – Tipologia di sorgente inquinante a Pistoia

Per l'individuazione delle linee di intervento atte a contenere tale inquinamento atmosferico, per quanto riguarda il traffico veicolare si è fatto riferimento al PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile), un piano strategico riconosciuto dalla Comunità Europea che si propone di soddisfare la variegata domanda di mobilità delle persone e delle imprese nelle aree urbane e periurbane per migliorare la qualità della vita nelle città. Il PUMS integra gli altri strumenti di piano esistenti e segue principi di integrazione, partecipazione, monitoraggio e valutazione.

Le priorità di intervento che persegue il PUMS sono le seguenti:

- 1) Superamento delle criticità legate alla sosta (politiche di pricing, piano della sosta);
- 2) Implementazione e promozione della mobilità dolce;
- 3) Controllo e indirizzo della circolazione (al fine di razionalizzare i flussi di traffico privilegiando i percorsi extraurbani per l'attraversamento della città).

4.2.2.3 Misure di limitazione delle emissioni

Allegato al PAC del comune di Pistoia c'è un elenco di misure redatto col fine di limitare tale inquinamento atmosferico, relativamente a traffico veicolare, emissioni dovute ai riscaldamenti domestici e combustioni varie, tra il 2016 e il 2020 (Tabella 7).

Misure di limitazione del traffico	Divieto accesso aree del centro per mezzi più inquinanti
	Creazione di LEZ (Low Emission Zone)
	Realizzazione di porte Telematiche e pannelli infotraffico
Promozione trasporto pubblico	Corsie protette per TPL
	Servizio scuolabus
	Incentivi a privati per l'utilizzo di mezzi pubblici e miglioramento accessibilità dell servizio"
	Interventi di estensione e ottimizzazione linee TPL
	Servizi "Park& Bus" e navette
Razionalizzazione e logistica urbana e flussi di traffico	Interventi per la fluidificazione del traffico: realizzazione rotatorie
	Altri interventi per la fluidificazione del traffico
	Spegnimento veicoli in sosta
	Nuovo Piano di spazzamento della città con inserimento cartellata e potenziamento servizio
	Promozione di centri di interscambio modale per il trasporto passeggeri
	Car pooling
	Gestione online dei procedimenti amministrativi, ampliamento funzionalità S.I.T. e informazioni on-line su attività dell'amministrazione
	Elaborazione PUMS e PGTU
	Interventi di riduzione velocità dei veicoli
	Interventi di manutenzione straordinaria viabilità comunali
	Mobility Management: attività ufficio mobilità per gestione sostenibile della mobilità e raccordo tra mobilità pubblica e privata
	Piano della sosta
	Regolamentazione della circolazione dei bus turistici e realizzazione parcheggio dedicato
Promozione mobilità pedonale e ciclabile	realizzazione/adeguamento percorsi ciclabili e/o ciclopedonali
	Bici sicura – Secur Bike
	Bike sharing informale
	accessibilità urbana
	Servizio "Pedibus" – "park&pedibus"
	Pedonalizzazioni , ZTL e revisione accessi ciclabili
	Recupero cicli abbandonati per successivo riutilizzo
	Progetto "bike to work"
Promozione dell'uso di carburanti a basso impatto ambientale	itinerari ambientali in bici e/o a piedi
	Parco veicoli comunali ecologici
	Rinnovo/adeguamento parco mezzi TPL
	Incentivi all'acquisto o trasformazione di veicoli privati ecologici
	Adesione a programmi nazionali di incentivazione per il rinnovo del parco veicolare privato
Uso razionale dell'energia e fonti rinnovabili	Creazione postazioni di ricarica per veicoli elettrici (+ eventualmente car sharing con mezzi elettrici)
	Piano energetico Comunale
	Incentivi ai privati/forme di promozione per la riduzione delle emissioni da impianti termici
	Misure edilizie e urbanistiche per il contenimento delle emissioni in atmosfera
	Riqualificazione impianti termici negli edifici pubblici
	Progetto di rigenerazione Urbana ad alta efficienza energetica – area ex Ceppo
	Auditing energetico edifici
	Altri Interventi per il risparmio energetico e uso fonti rinnovabili negli edifici pubblici
	Incremento controlli su impianti termici
	Divieto uso generatori a combustibile liquido per eventi
	estensione rete gas metano
	Prescrizioni per opere soggette a Piani attuativi, VIA, VAS e AUA, in fase di cantiere e di esercizio
	Misure relative al patrimonio arboreo
Attivazione sportello energia	
Abbruciamenti e combustione biomasse	Limitazione e divieti per abbruciamenti e combustione biomasse
	incentivi per la sostituzione di camini aperti e stufe tradizionali
	incentivi per l'acquisto di cippatrici, biotrituratori per il riuso degli scarti vegetali
	Progetto per il recupero delle biomasse e/o valorizzazione termica degli sfalci
Informazione ed educazione ambientale	Progetti di Educazione ambientale per le scuole
	Domeniche ecologiche: "Finalmente domenica!"
	Altre iniziative di informazione/educazione su temi legati alle emissioni in atmosfera, mobilità sostenibile, uso sostenibile delle biomasse, risparmio energetico
	Sviluppo sistemi di comunicazione avanzati per informazione ambientale
	Organizzazione seminari informativi-convegni-dibattiti su temi ambientali
	Valorizzazione/miglioramento informazione e accesso ai servizi di viabilità/parcheggio e trasporto pubblico
	Potenziamento controlli da parte della Polizia Municipale

Tabella 7 – Piano di Azione Comunale 2016 – 2020 – Misure per limitare l'inquinamento

4.2.2.4 Stato della qualità dell'aria nella zona di invaso

Nell'area circostante l'invaso della Giudea essenzialmente emergono le caratteristiche più pregevoli del paesaggio toscano collinare, ed il fattore antropico caratterizzante è rappresentato dalle attività agricole (vite e olivo), mentre la parte che circonda l'invaso e quella a monte di esso è caratterizzata da vegetazione spontanea (bosco di quercia, macchia mediterranea e prato) alternata a colture specializzate (vite e olivo). In tutta questa zona si presenta una bassa densità di popolazione e un flusso turistico molto scarso, con insediamenti organizzati in case sparse e piccoli agglomerati. Nell'area non ci sono, pertanto, attività tali da immettere direttamente o indirettamente inquinanti (primari e secondari, monossido di carbonio, polveri sottili, ossidi di azoto e di zolfo, benzene, composti organici volatili, metalli pesanti e idrocarburi policiclici aromatici) nell'aria ambiente in quantità tali da pregiudicare la salute umana o l'ambiente nel suo complesso, ad eccezione di quello derivante dall'utilizzo di benzina o gasolio per muoversi in automobile o per le attività agricole, o ancora all'utilizzo di gas naturale o kerosene per il riscaldamento delle coloniche.

4.3 Qualità delle acque

4.3.1 Qualità delle acque dell'invaso

Attualmente non sono presenti sistemi di monitoraggio della qualità delle acque all'interno dell'invaso; vengono però periodicamente svolti dei campionamenti, specie nel periodo estivo, in cui l'invaso stesso, parzialmente riempito, si presta ad usi acquedottistici. Dopo la conclusione dei lavori di sistemazione, quando l'invaso sarà a regime, verranno istituiti degli opportuni sistemi di monitoraggio; inoltre, la qualità delle acque non potrà che migliorare, grazie all'aumento della loro quantità. Infatti, il contesto ambientale, ovvero gli effetti fisico – biologici di rilievo che possono essere determinati dalla realizzazione e dall'esercizio di uno sbarramento, per le caratteristiche peculiari dell'invaso della Giudea sono riconducibili essenzialmente alla tutela della risorsa idrica. Secondo il D.L. 152/06, art. 95 comma 1, *“La tutela quantitativa della risorsa concorre al raggiungimento degli obiettivi di qualità attraverso una pianificazione delle utilizzazioni delle acque volta ad evitare ripercussioni sulla qualità delle stesse e a consentire un consumo idrico sostenibile”*; si sottolinea in pratica lo stretto e scontato legame di dipendenza quantità-qualità.

Come già ricordato nei precedenti paragrafi, con la delibera n.11 del 10 gennaio 2017 la Regione ha avviato il procedimento di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Toscana del 2005, l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico (PGdA), previsto dall'articolo 117 del D. Lgs 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla direttiva n.2000/60. Il PGdA viene

predisposto dalle Autorità di distretto ed emanato con decreto del presidente del Consiglio dei Ministri.

Per l'area di interesse, il Piano di Gestione delle Acque è redatto dall'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, approvato con D.P.C.M. del 27/10/2016. La Cartografia del Piano ha effettuato la mappatura dello Stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali. Come già mostrato in Figura 2 e Figura 3, lo stato chimico delle acque dell'invaso della Giudea risulta buono, mentre quello ecologico è attualmente valutato come sufficiente.

4.3.2 Qualità delle acque di scarico

Nel D. Lgs. 152/99 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento" viene riconosciuto che gli scarichi delle dighe non devono essere assoggettati alla disciplina degli scarichi industriali e che le operazioni di svasso, sghiaimento e sfangamento sono finalizzate ad "assicurare il mantenimento della capacità di invaso". Ai Gestori viene attribuita la possibilità di evacuare i sedimenti anche attraverso gli organi di scarico sulla base di un "Piano di Gestione" approvato dalle Regioni.

Per valutare la quantità e la qualità del materiale solido in sospensione nelle acque normalmente rilasciate nel corpo idrico a valle dello sbarramento dovrebbe essere eseguito il campionamento delle acque dallo scarico di fondo dell'invaso. Per l'invaso di Gello sarà redatto il Piano di Gestione dell'invaso, così come previsto dalla normativa vigente.

4.3.3 Rete idrografica principale

L'invaso della Giudea, come mostra la Figura 38, si trova compreso tra due corsi d'acqua: il Torrente Vincio di Brandeglio (a Nord) e il Torrente Torbecchia (a Sud), entrambi affluenti destri del Torrente Ombrone Pistoiese.

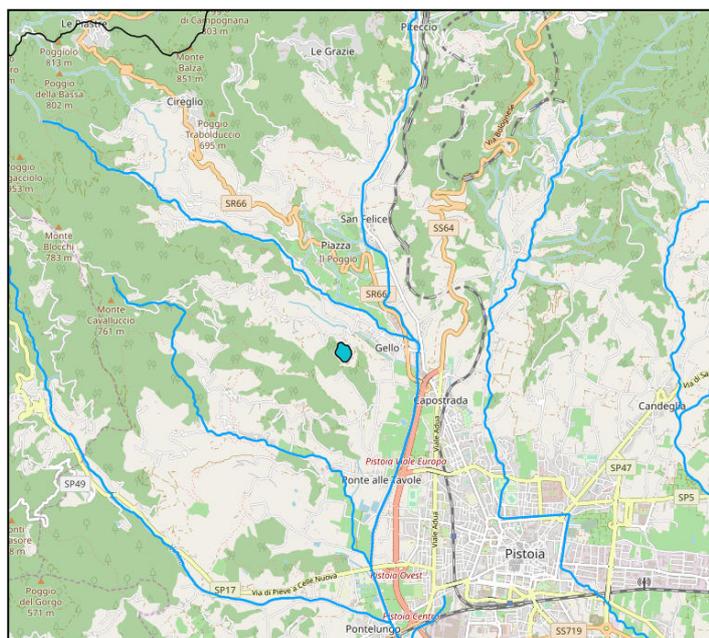


Figura 38 – Reticolo idrografico dell'area di interesse

Il serbatoio della Giudea è alimentato da un proprio bacino idrografico praticamente trascurabile, ma è caratterizzato da contributi idrici derivanti da una presa sul Torrente Vincio di Brandeggio, che sottende un bacino imbrifero di circa 13 kmq. A valle, l'invaso rilascia le proprie portate nel Fosso di Fontanacci, affluente destro del Torrente Ombrone (corso d'acqua principale della zona e affluente dell'Arno) che si immette in quest'ultimo dopo circa 3,4 Km, all'intersezione con la S.P. 17.

4.4 Suolo e sottosuolo

4.4.1 Assetto idrologico, geologico, morfologico

Per tale argomento, già anticipato nei precedenti paragrafi, si fa riferimento alla ricca attività di studio e ricerca effettuata nell'ambito del progetto degli interventi strutturali sull'asta del Torrente Ombrone Pistoiese nel Comune di Pistoia dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Firenze. Dati e informazioni preesistenti sulle condizioni stratigrafiche, idrogeologiche e geotecniche dei siti interessati dal progetto sono contenute nei lavori di: Capecchi F. et al. (1975); Capecchi F. e Pranzini G. (1985); Dallan L. et al. (1981).

La caratterizzazione dell'area, oltre ad avvalersi di ricerche di tipo bibliografico, ha fatto riferimento ad una specifica campagna di indagini geotecniche, progettata e commissionata dal Consorzio di Bonifica Ombrone Pistoiese – Bisenzio, che ha previsto, per la caratterizzazione dinamica dei terreni di base del bacino della Giudea e del suo paramento, l'esecuzione di prove sismiche in sito (down hole, MASW, a rifrazione).

L'idrografia superficiale è caratterizzata dallo scorrimento di due importanti corsi d'acqua: il Torrente Ombrone ed il Torrente Torbecchia. L'Ombrone, che delimita ad Est l'area in esame, ha sbocco in Arno in località Porto di Mezzo, in provincia di Firenze, dopo un percorso di circa 47 km, ha le sorgenti presso il Poggio dei Lagoni a circa 1100 metri di quota ed ha un bacino imbrifero di 489 km². Il Torbecchia, delimitante a Sud l'area in studio, rappresenta con i torrenti Vincio di Brandeggio, Vincio di Montagnana e Stella uno degli affluenti di destra dell'Ombrone. Gli affluenti di sinistra sono invece il Brusigliano, la Brana, il Bure e l'Agna riuniti in unico collettore definito "Calice", che scarica le sue acque in territorio pratese a "Bocca di Calice".

Dal punto di vista stratigrafico, i terreni posti sul fondovalle dei corsi d'acqua all'interno del Comune di Pistoia e situati nella porzione settentrionale del territorio comunale sono costituiti dai Depositi alluvionali recenti e attuali. Tali depositi rappresentano i termini più alti della sequenza sedimentaria presente nell'area, posti geometricamente e stratigraficamente sopra le restanti formazioni. Essi occupano prevalentemente i fondovalle e le aree pianeggianti fino al confine sud dell'area comunale, delimitata dai confini con i comuni di Serravalle Pistoiese, Montale e Agliana e sono da mettere in relazione con le esondazioni dei corsi d'acqua. Si tratta di depositi articolati in lenti e strati di vario spessore di materiali

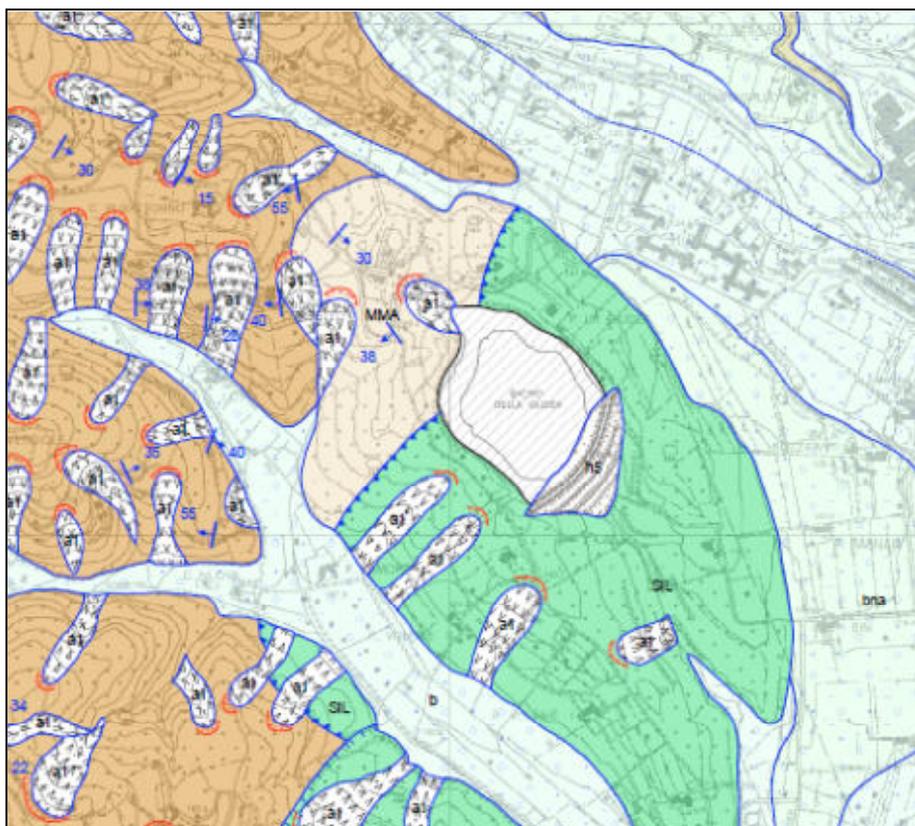
prevalentemente incoerenti o pseudocoerenti, quali sabbie, ciottoli e ghiaie, intercalati con livelli pelitici (argillo-limosi, argillo-sabbiosi e/o limo-sabbiosi), testimonianza dei vari cicli di piena (materiali più grossolani) e dei periodi deposizionali di fine piena (materiali più fini).

Da punto di vista morfologico generale, si tratta, nel complesso, di una tipica area delle colline plioceniche, con versanti acclivi di raccordo, di cui quelli minori sono spesso stretti ed incisi e percorsi da piccoli borri. Il territorio comunale confina a nord con i comuni di San Marcello Pistoiese, Sambuca Pistoiese e la Regione Emilia Romagna.

La litologia affiorante influenza fortemente il rilievo del territorio e conseguentemente il paesaggio nel suo insieme. Laddove affiorano le rocce coerenti delle formazioni mesozoiche Liguri e Toscane il paesaggio ha forme prevalentemente dolci dove si rileva una stabilità generalmente maggiore, localmente tendente a diminuire in corrispondenza dei versanti incisi dai torrenti maggiori, mentre dove sono presenti le rocce semicoerenti e pseudocoerenti neogeniche il paesaggio è generalmente ondulato con una serie di incisioni tuttora in corso di approfondimento, che mettono talvolta in crisi la stabilità dei versanti. Nella parte a sud est del territorio comunale l'acclività del territorio è praticamente piatta (con pendenze inferiori al 5%), trattandosi in questi casi delle pianure alluvionali dei principali corsi d'acqua e delle aree sommitali dei rilievi.

Dal punto di vista geologico, l'area in studio si trova in prossimità del margine occidentale della pianura alluvionale, formatasi per il progressivo colmarsì del bacino palustre e lacustre che nel Quaternario antico occupava la depressione presente lungo l'asse Pistoia - Firenze. L'apporto solido fu dovuto principalmente alle aste torrentizie che scendono dai rilievi appenninici. I sedimenti si sono depositi in ambiente dotato di energia deposizionale medio elevata ed i livelli ghiaiosi e sabbiosi sono predominanti.

La zona del bacino della Giudea sembra essere delimitata a nord ovest da una faglia avente direzione nord-est / sud-ovest. La zona del bacino insiste sulle argilliti con strati e blocchi di calcari e arenarie, praticamente impermeabili, del Complesso eterogeneo, ma confina, oltre la faglia, con gli affioramenti di flysch arenaceo torbiditico con siltiti e argilliti. In questa zona, considerata la distanza dal bordo dell'antica linea di costa, lo spessore dei sedimenti è assai modesto e varia dall'affioramento ai circa 8,00 – 9,00 metri, come rilevato nel corso di sondaggi appositamente effettuati. Nella Figura 39 si mostra un estratto della Carta Geologica della Regione Toscana in scala 1:10.000.



LEGENDA GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA
 Carta Geologica Regionale della Regione Toscana

FRANE			Area non rilevabile
 a1a	Corpi di frana attivi		Contatto stratigrafico e/o litologico
 a1	Corpi di frana con stato di attività indeterminato		Faglia diretta
DOMINIO LIGURE			Sovrascornamento principale
UNITA' MORELLO			Sovrascornamento principale sepolto
 SIL	FORMAZIONE DI SILLANO		Contatto con area non rilevabile
DOMINIO TUSCANO			Orio di scarpata di frana
FALDA TOSCANA			Orio di terrazzo
 MMA	MAARNE DI MAHURETU		Conoide alluvionale

Figura 39 – Carta Geologica Regionale della Toscana (CARG)

4.4.2 Acque sotterranee

L'acquifero principale della pianura di Pistoia coincide con il delta-conoide del Torrente Ombrone, le cui ghiaie raggiungono uno spessore massimo di 20-25 m, ma presentano frequenti, anche se sottili, intercalazioni di limi. Tale acquifero copre circa l'80% del territorio comunale e fa parte del sottobacino del Fiume Arno denominato Medio Valdarno.

Da monitoraggi della falda freatica è noto che la sua profondità varia usualmente tra 1 m e 7 m circa, ed ha limitate escursioni in altezza durante l'anno (dell'ordine del metro).

4.4.3 Elementi di criticità per la falda

Il Torrente Ombrone raccoglie gli scarichi di un bacino fortemente antropizzato, con una fiorente attività vivaistica nel territorio pistoiese ed insediamenti industriali di tipo tessile nella zona pratese. I reflui derivati da questa attività, unitamente a parte degli scarichi civili della città di Prato, vengono trattati dagli impianti centralizzati di depurazione delle acque reflue urbane di Calice e di Baciacavallo. Nella parte alta del bacino, a monte di Pistoia, in considerazione della buona struttura ambientale dell'alveo fluviale e del relativo impatto antropico, il fiume ha un elevato livello di qualità ambientale sia di tipo chimico fisico che biologico, conseguendo per entrambe le categorie la classificazione di elevato.

Nelle due stazioni più a valle che risentono completamente degli impatti prima descritti, la situazione peggiora notevolmente. Nella stazione di Ponte alla Caserana, a monte degli scarichi dell'area tessile, la qualità chimico-fisica risulta scadente, mentre quella biologica sufficiente. Nella stazione di confluenza con l'Arno, sottoposta all'impatto dei reflui depurati dell'area del tessile, la qualità complessiva è stabilmente scadente. I dati di pressione, di stato ed i carichi di nutrienti scaricati dall'impianto di depurazione consentono una valutazione critica del dato analitico e, conseguentemente, di individuare il corpo recettore, di portata modesta, rispondente alle caratteristiche riconducibili a quelli di un'area sensibile. (Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana).

Il rischio di inquinamento per le acque del sottosuolo è principalmente rappresentato nello stato ante operam dai corsi d'acqua in diretto rapporto con la falda freatica. Per quanto riguarda il Torrente Ombrone, non si registrano apporti inquinanti di un certo rilievo fino alla confluenza con il Fosso Brusigliano (Capecchi e Pranzini, 1985).

4.5 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

4.5.1 Vegetazione e Flora

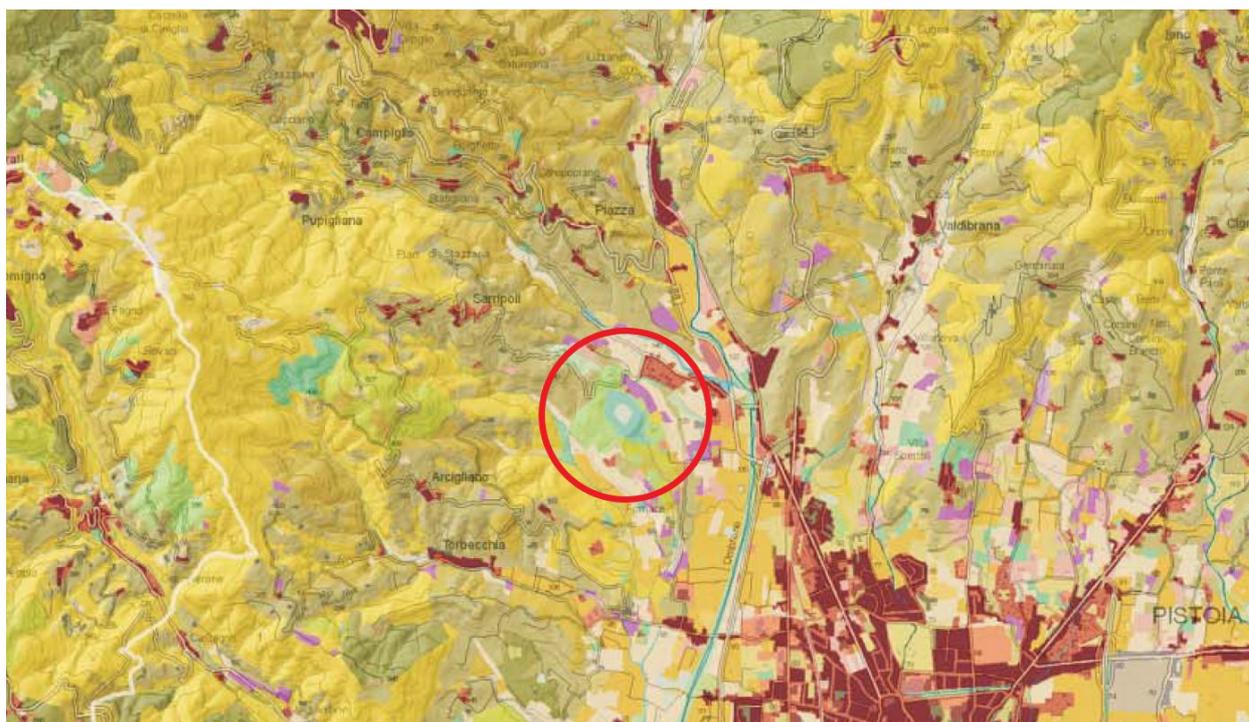
La carta dell'uso del suolo per l'area di indagine è riportata in Figura 40 e si riferisce alle classi di uso del suolo del progetto Corine Land Cover aggiornate all'anno 2009 e messe a disposizione dalla Provincia di Pistoia.

L'analisi dell'uso del suolo della zona evidenzia le seguenti aree a differente uso:

- Aree urbanizzate

- Aree urbanizzate
- Aree produttive
- Aree a pascolo naturale e praterie
- Boschi cedui coniferati
- Boschi cedui di latifoglie a presenza di faggio
- Boschi d'alto fusto di latifoglie a prevalenza castagno
- Boschi d'alto fusto di latifoglie a prevalenza faggio
- Boschi cedui di latifoglie varie
- Boschi misti di conifere e latifoglie
- Terre palustri
- Vigneti
- Vegetazione riparia

Le aree a maggior pregio sono rappresentate dalle aree boscate e dalla zona a vigneti che si trovano nella zona pedemontana. Da segnalare la presenza di vegetazione ripariale.



LEGENDA

Superfici Artificiali

- 1.1 AREE URBANIZZATE
- 1.2 AREE PRODUTTIVE
- 1.3 AREE ESTRATTIVE CANTIERI DISCARICHE - DEPOSITI
- 1.3.1.1 AREE ESTRATTIVE IN ATTO
- 1.3.1.2 AREE ESTRATTIVE DISMESSE
- 1.3.2 DISCARICHE
- 1.3.3 DEPOSITI MATERIALI - CANTIERI
- 1.4 AREE VERDI ARTIFICIALI NON AGRICOLE
- 1.4.1 AREE VERDI URBANE
- 1.4.2 AREE A VERDE URBANO ATTREZZATO
- 1.5 AREE VIARIE

Superfici Agricole

- 2.1 SEMINATIVI
- 2.2 COLTURE ARBOREE
- 2.2.1 VIGNETI
- 2.2.1.1 VIGNETI IN CONDIZIONE DI ABBANDONO
- 2.2.2 FRUTTETI O FRUTTETI MINORI
- 2.2.3 OLIVETI
- 2.2.3.1 OLIVETI IN CONDIZIONE DI ABBANDONO
- 2.2.4 ARBORICOLTURA DA LEGNO
- 2.2.4.1 ARBORICOLTURA DA LEGNO: PIOPPETI
- 2.2.5 CASTAGNETO DA FRUTTO
- 2.3 PRATI STABILI (FORAGGIERE PERMANENTI)
- 2.4.1 ORTO-COLTURA
- 2.4.3 VIVAISMO IN PIENO CAMPO
- 2.4.3.1 VIVAISMO IN CONTENITORE E VASERTERIA
- 2.4.4 SERRE
- 2.5 COLTURE SPECIALISTICHE
- 2.6 COLTURE PROMISCUE

Superfici Boscate

- 3.1.1 BOSCHI DI LATIFOGLIE
- 3.1.1.1.1 BOSCHI CEDUI DI LATIFOGLIE A PREVALENZA DI ROBINIA
- 3.1.1.1.2 BOSCHI CEDUI DI LATIFOGLIE A PREVALENZA DI CASTAGNO
- 3.1.1.1.3 BOSCHI CEDUI DI LATIFOGLIE A PREVALENZA DI FAGGIO
- 3.1.1.1.4 BOSCHI CEDUI DI LATIFOGLIE A PREVALENZA DI QUERCE
- 3.1.1.1.5 BOSCHI CEDUI DI LATIFOGLIE VARIE
- 3.1.1.1.6 BOSCHI CEDUI DI LATIFOGLIE A PREVALENZA DI CARPINO NERO
- 3.1.1.2 BOSCHI CEDUI CONIFERATI
- 3.1.1.3.1 BOSCHI D'ALTO FUSTO DI LATIFOGLIE A PREVALENZA DI QUERCE SEMPREVERDI
- 3.1.1.3.2 BOSCHI D'ALTO FUSTO DI LATIFOGLIE A PREVALENZA DI CASTAGNO
- 3.1.1.3.3 BOSCHI D'ALTO FUSTO DI LATIFOGLIE A PREVALENZA DI FAGGIO
- 3.1.1.3.4 BOSCHI D'ALTO FUSTO DI LATIFOGLIE A PREVALENZA DI QUERCE CADUCIFOGLIE
- 3.1.1.3.5 BOSCHI D'ALTO FUSTO DI LATIFOGLIE VARIE
- 3.1.2.1 BOSCHI DI CONIFERE A PREVALENZA DI DOUGLASIA
- 3.1.2.2 BOSCHI DI CONIFERE A PREVALENZA DI PINO MARITTIMO
- 3.1.2.3 BOSCHI DI CONIFERE A PREVALENZA DI PINO NERO
- 3.1.2.4 BOSCHI DI CONIFERE A PREVALENZA D'ABETI
- 3.1.2.5 BOSCHI DI CONIFERE VARIE
- 3.1.3 BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGLIE
- 3.2.1 AREE A PASCOLO NATURALE E PRATERIE
- 3.2.2 BRUGHIERE E CESPUGLIETI
- 3.2.2.3 BRUGHIERE E CESPUGLIETI A PREVALENZA DI GINEPRI
- 3.3 ZONE APERTE CON VEGETAZIONE RADA O ASSENTE
- 3.3.2 ROCCE NUDE - AFFIORAMENTI

Zone Umide

- 4.1 ZONE UMIDE INTERNE
- 4.1.1 TERRE PALUSTRI
- 4.1.2 VEGETAZIONE RIPARIA
- 5.1.1 CORSI D'ACQUA - CANALI - IDROVIE
- 5.1.2 BACINI D'ACQUA

Figura 40 - Mappa dell'uso del suolo. Fonte: sito Provincia di Pistoia

4.5.2 Fauna

La fauna selvatica presente nei boschi annovera specie come il cinghiale, che lascia un po' ovunque il segno della sua presenza, rappresentato in maggior parte dagli insogli e dai segni sui tronchi degli alberi ai quali amano grattarsi. Numerosi anche caprioli, volpi, tassi ed istrici. Ed ancora starne, lepri, fagiani, cervi e caprioli, tordi, merli, passerotti, beccafichi, fringuelli ed allodole. Presenti sporadicamente anche rapaci diurni come Poiana e Biancone, oltre che numerosi passeriformi come capinera, sterpazzola, pettirosso, cinciarella e picchio verde.

4.5.3 Ecosistemi e reti ecologiche

4.5.3.1 Ecosistemi

Un ecosistema può essere definito come un'unità ambientale costituita da esseri viventi (componenti biotiche) che interagiscono fra loro e con l'ambiente fisico (componente abiotica). Nella pratica si individuano "unità ecosistemiche" definibili come porzioni di territorio omogenee per caratteristiche edafiche e microclimatiche, caratterizzate dalla presenza di un determinato gruppo di specie o di unità vegetazionali. Si tratta di unità funzionali, non sempre delimitabili.

Incrociando i dati della vegetazione e della fauna con le caratteristiche morfologiche, geomorfologiche ed antropiche, sono state individuate le seguenti Unità Ecosistemiche (Sistemi) presenti nell'area oggetto di studio:

Bosco

Si tratta di un'unità ecosistemica caratterizzata da una tipologia di habitat stabile, dal punto di vista evolutivo, che occupa gran parte dell'area considerata. A livello ecosistemico è presumibile che sostenga le funzioni trofiche e riproduttive di diverse specie della fauna locale, risultando un elemento insostituibile di riequilibrio ecologico e spazio vitale per molte specie vegetali ed animali.

È un sistema dotato di una elevata complessità biotica, caratterizzato da un buon numero di predatori ai vertici della catena trofica e di mammiferi erbivori, che nel bosco rinvengono una maggiore varietà di specie vegetali appetibili. Anche la comunità ornitica del bosco è maggiormente differenziata per la presenza di vegetazione pluristratificata.

Il bosco è un ecosistema caratterizzato da processi complessi e molto diversificati. Gli elementi nutritivi presenti si mantengono, per la maggior parte, nei cicli biogeochimici delle sostanze. Le piante traggono i loro componenti dal suolo e dall'aria e costituiscono poi, a loro volta, nutrimento per gli animali.

Innumerevoli insetti, vermi, funghi e batteri vivono delle foglie cadute al suolo e del legno morto.

Decompongono questo materiale organico e liberano elementi nutritivi che vengono rimessi nuovamente a disposizione delle piante viventi. Il ciclo delle sostanze nutritive consente

un'equilibrata utilizzazione del bosco senza distruggere questo sistema. Il principio dell'utilizzazione moderata e costante nel tempo garantisce la conservazione di questo equilibrio. Dal bosco, in base a questo principio, viene prelevata, al massimo quella parte di biomassa che esso produce e rinnova correntemente.

Accanto alle sue prestazioni nella protezione dell'ambiente, per il mantenimento degli equilibri naturali e dell'effetto ricreativo per la popolazione, il bosco offre il legno, materia prima rigenerabile per via naturale anche se con tempi medio-lunghi.

Sistema antropizzato

Comprende le aree urbanizzate e quelle sottoposte alle attività antropiche, rappresentate dal tessuto urbano rado o discontinuo e i prati stabili di bassa quota. Le funzionalità ecosistemiche di questo habitat sono piuttosto limitate pur sostenendo in parte alcune funzionalità della fauna più antropofila.

È un ambiente in cui la presenza umana è un importante fattore di alterazione delle dinamiche naturali, operando un continuo fattore di disturbo. Le associazioni animali e vegetali che si rinvencono in questo ecosistema sono costituite da specie spesso attratte dalla presenza di sostanza organica resa disponibile dall'intervento dell'uomo. Questi ambienti sono spesso sfruttati per scopi alimentari da specie provenienti da zone limitrofe e non stanziali nell'ecosistema stesso. Questo ecosistema risulta un sistema instabile, ove l'abbandono porta rapidamente ad una rinaturalizzazione verso cespuglieti ed arbusteti, nelle zone libere da infrastrutture artificiali.

Sistema dei corpi idrici e ripariale

Rientrano in tale contesto le cenosi che si sviluppano in connessione con corpi idrici, ambienti umidi e/o direttamente in essi. Si tratta generalmente di sistemi con un ampio spettro di naturalità, che quando integri, rappresentano degli ambiti di elevato pregio naturalistico, particolarmente sensibili al degrado dovuto all'attività antropica.

La naturalità delle sponde permette l'insediamento di forme complesse di vegetazione ripariale, che rappresentano l'anello di congiunzione tra l'ambiente acquatico (torrente e invaso) e quello terrestre. Qui trovano il loro habitat ideale alcuni organismi animali, quali anfibi, rettili e uccelli che, pur non vivendo esclusivamente nell'acqua, sopravvivono grazie alla sua presenza. Ai margini dei boschi ripariali si trovano inoltre radure ricche di vegetazione erbacea, soprattutto megaforie igrofile, presenti in genere su suoli ricchi di sostanze nutritive. La loro origine può essere naturale o possono costituire il risultato di interventi ed attività umane come la rimozione, la potatura e il diradamento della vegetazione naturale; comunque buona parte delle componenti floristiche rinvenibili è di origine spontanea.

4.5.3.2 Reti ecologiche

Le reti ecologiche sono particolari strisce di territorio nelle quali la forma e il tipo delle tessere dell'ecomosaico rivelano la presenza e la potenzialità di una zona di collegamento fra macchie seminaturali.

Nel territorio di Gello la continuità ecologica del territorio, intesa come permeabilità continua tra le sue parti, è resa possibile dalla presenza di habitat naturali interconnessi e dall'assenza di aree urbanizzate o di interruzione.

L'area d'indagine è caratterizzata da scarsa presenza di infrastrutture e di centri abitati, che rappresentano tutte potenziali barriere (lineari e diffuse) per le diverse specie residenti nell'area. Questa condizione territoriale di base permette alle specie di utilizzare il territorio in maniera diffusa. Il corpo diga, tuttavia, rappresenta un ostacolo interrompendo la continuità fluviale e ciò che ne può derivare è la frammentazione dell'habitat e l'isolamento riproduttivo delle popolazioni ittiche presenti.

4.6 Clima acustico

4.6.1 Riferimento normativo

In applicazione dell'art. 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", i territori comunali sono stati suddivisi in zone omogenee nelle classi acustiche previste dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". La classificazione in zone acustiche del territorio prevede l'assegnazione di limiti massimi di accettabilità per il rumore alle diverse parti del territorio, in funzione della loro destinazione d'uso. Le classi acustiche di riferimento previste dal Piano di Classificazione Acustica sono riportate in Tabella 8, mentre in Tabella 9 e in Tabella 10 sono riportati rispettivamente i limiti massimi di immissione ed i limiti di emissione previsti per ogni zona acustica, espressi in Leq dB(A).

CLASSE ACUSTICA	DESCRIZIONE
Classe I – Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici etc.
Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
Classe III – Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV – Area di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V – Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questo elenco le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 8 - Classi acustiche (Tab. A del D.P.C.M. 14.11.97)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO	NOTTURNO
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
Classe III – Aree di tipo misto	60	55
Classe IV – Area di intensa attività	65	55
Classe V – Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 9 - Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche – Leq in dB(A)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO	DIURNO
Classe I - Aree particolarmente protette	45	35
Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
Classe III – Aree di tipo misto	55	50
Classe IV – Area di intensa attività	60	50
Classe V – Aree prevalentemente industriali	65	55
Classe VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 10 - Limiti di immissione nelle sei zone acustiche – Leq in dB(A)

4.6.2 Stato di attuazione della zonizzazione acustica comunale

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica è un atto tecnico che pianifica gli obiettivi ambientali di un'area in relazione alle sorgenti sonore esistenti, per le quali vengono fissati dei limiti. La Classificazione Acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale in aree acusticamente omogenee a seguito di attenta analisi urbanistica del territorio stesso, tramite lo studio della relazione tecnica del Piano Regolatore Generale e delle relative Norme Tecniche di Attuazione.

L'obiettivo della classificazione è quello di prevenire il deterioramento di zone acusticamente non inquinate e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale.

Il P.C.C.A., comunemente chiamato "zonizzazione acustica", è in realtà un atto tecnico con il quale il Comune non solo fissa i limiti per le sorgenti sonore esistenti, ma pianifica gli obiettivi ambientali di un'area, tanto che gli strumenti urbanistici devono adeguarsi al Piano stesso. Il Comune con il P.C.C.A. fissa gli obiettivi di uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto della compatibilità acustica delle diverse previsioni di destinazione d'uso dello stesso, e, nel contempo, individua le eventuali criticità e i necessari interventi di bonifica per sanare gli inquinamenti acustici esistenti. Il Comune di Pistoia ha approvato inizialmente il PCCA con Delibera di Consiglio Comunale n. 120 del 11/06/2001. Il Piano attualmente vigente è risultante dall'approvazione, con D.C.C. n. 97 del 20/06/2016, di una Variante generale atta a recepire le modifiche normative intercorse, le modifiche del territorio e l'entrata in vigore del Regolamento Urbanistico Comunale. L'area dell'invaso della Giudea ricade nelle classi II e III (Figura 41).

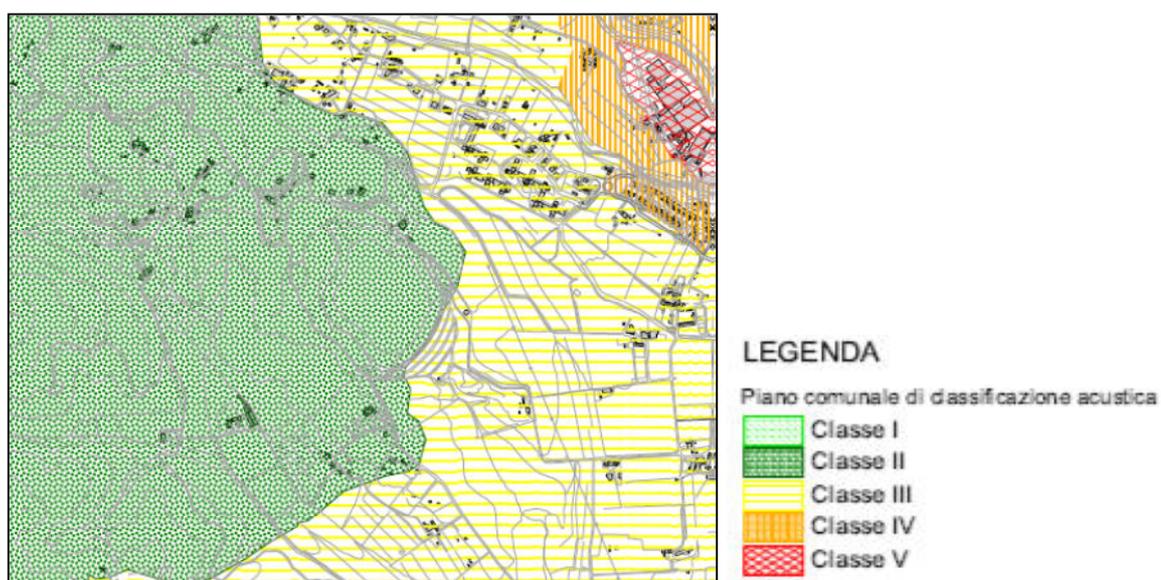


Figura 41 – Estratto del PCCA del comune di Pistoia

4.7 Paesaggio

4.7.1 Premessa

Il paesaggio, e in particolar modo quello italiano, è frutto di un delicato equilibrio di elementi naturali e elementi “costruiti”, in cui alla morfologia dei luoghi e alle loro caratteristiche ambientali si sono sovrapposti i segni che l'uomo vi ha lasciato nel corso dei secoli, quali testimonianza degli usi e delle attività che vi ha svolto, in relazione all'assetto sociale, economico e culturale delle diverse epoche.

Per questo stretto legame con l'organizzazione che l'uomo imprime al territorio per soddisfare i propri bisogni di vita e relazione, il paesaggio è una realtà in continua evoluzione, lenta o repentina a seconda delle forze e degli equilibri che si determinano.

Proprio per questo motivo una corretta lettura del paesaggio non solo deve riuscire ad individuare le permanenze che ne testimoniano l'evoluzione storica, ma deve altresì riuscire a delineare quali siano le tendenze evolutive, per poter controllare la qualità delle trasformazioni in atto, affinché i nuovi segni, che verranno a sovrapporsi sul territorio, non introducano elementi di degrado, ma si inseriscano in modo coerente con l'intorno.

Inoltre il testo della Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritto a Firenze il 20 ottobre del 2000 dagli stati membri del Consiglio d'Europa, amplia il significato del termine sostenendo che il paesaggio è anche frutto della percezione dell'uomo stesso.

Esistono quindi differenti livelli di approfondimento del concetto di “Paesaggio”: da un lato l'analisi dello stato del paesaggio, frutto dei cambiamenti subiti nel tempo, unitamente alla valutazione di quelle che potrebbero essere le sue future variazioni, dovute al riproporsi ciclico dei fenomeni, dall'altro l'approfondimento di come tale insieme viene percepito dalla popolazione.

Il paesaggio, infatti, è tale solo quando entra in gioco anche la dimensione percettiva, non solo del singolo abitante dei luoghi ma, più che altro, della cultura popolare dell'intera comunità interessata.

L'analisi della componente paesaggio permette, quindi, di individuare i suoi caratteri fondamentali e stabilire le possibili compatibilità tra sviluppo e conservazione. In tale analisi sono importanti, quindi, sia gli aspetti storico-culturali, sia i valori estetico-visuali.

4.7.2 Caratterizzazione paesaggistica

La zona di intervento ricade all'interno di aree a protezione paesistica. Nelle fasi successive della progettazione sarà necessaria la redazione di una relazione di compatibilità paesaggistica, elaborata ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/04 al fine di ottenere il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica.

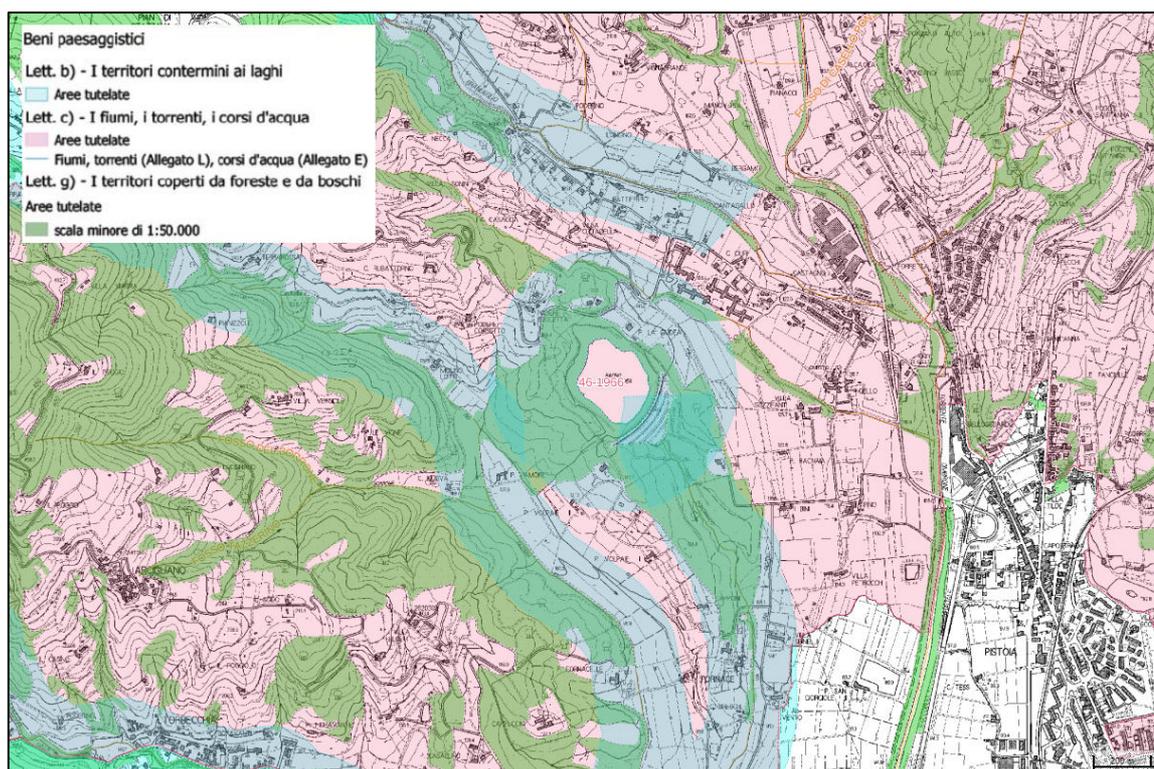


Figura 42 - Estratto da PIT. Fonte Geoscopio Regione Toscana

In particolare si segnala la presenza dei vincoli ai sensi dell'art. 142 c.1, lett. b), lett. c e lett. g) del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.L. n. 42/2004 e ss.mm.ii.

Art142 c.1 lett. b) *Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche con riferimento ai territori elevati sui laghi, in cui ricade l'area dell'invaso.*

Art142 c.1 lett. c) *I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, in cui ricade l'alveo del Borro di Cepparello e del Borro di Granaio.*

Art142 c.1 lett. g) *I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 in cui ricadono le sponde e i versanti contermini al lago e ai corsi d'acqua.*

In linea con quanto recita **l'art 7 Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche con riferimento ai territori elevati sui laghi. (art.142. c.1, lett. b, Codice)** della Disciplina del Piano (artt. 134 e 157 del Codice), per tale vincolo si rispettano le prescrizioni al comma 7.3 :

7.3. Prescrizioni

a) *Gli interventi di trasformazione, compresi quelli urbanistici ed edilizi, ove consentiti, fatti comunque salvi quelli necessari alla sicurezza idraulica, sono ammessi a condizione che:*

1. non alterino l'assetto idrogeologico e garantiscano la conservazione dei valori eco sistemici paesaggistici, la salvaguardia delle opere di sistemazione idraulico agraria con particolare riferimento a quelle di interesse storico e/o paesaggistico testimoniale;

2. si inseriscano nel contesto perilacuale secondo principi di coerenza paesaggistica, ne rispettino le caratteristiche morfologiche e le regole insediative storiche preservandone il valore, anche attraverso l'uso di materiali e tecnologie con esso compatibili;

3. non compromettano le visuali connotate da elevato valore estetico percettivo;

4. non modifichino i caratteri tipologici e architettonici del patrimonio insediativo di valore storico ed identitario;

5. non ocludano i varchi e le visuali panoramiche, che si aprono lungo le rive e dai tracciati accessibili al pubblico verso i laghi e non concorrano alla formazione di fronti urbani continui;

6. non riducano l'accessibilità alle rive dei laghi.

b) Le opere e gli interventi relativi alle infrastrutture viarie, ferroviarie ed a rete (pubbliche o di interesse pubblico) sono ammesse a condizione che il tracciato dell'infrastruttura non comprometta i caratteri morfologici, ecosistemici dell'area perilacuale e garantisca, attraverso la qualità progettuale e le più moderne tecnologie di realizzazione, il minor impatto visivo possibile.

c) La realizzazione di nuove strutture a carattere temporaneo e rimovibile, ivi incluse quelle connesse all'attività agricola e turistico-ricreativa, è ammessa a condizione che gli interventi non alterino negativamente la qualità percettiva dei luoghi, l'accessibilità e la fruibilità delle rive e prevedano altresì il ricorso a tecniche e materiali ecocompatibili, garantendo il ripristino dei luoghi e la riciclabilità o il recupero delle componenti utilizzate.

d) Gli interventi che interessano l'assetto geomorfologico ed idraulico devono garantire il migliore inserimento paesaggistico privilegiando, ove possibile, l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica

e) Fatti salvi gli adeguamenti e gli ampliamenti di edifici o infrastrutture esistenti alle condizioni di cui alla lettera a) del presente articolo, non sono ammesse nuove previsioni, fuori dal territorio urbanizzato, di:

- attività produttive industriali/artigianali;
- medie e grandi strutture di vendita;
- depositi a cielo aperto di qualunque natura che non adottino soluzioni atte a minimizzare l'impatto visivo e di quelli riconducibili ad attività di cantiere;
- discariche e impianti di incenerimento dei rifiuti autorizzati come impianti di smaltimento (All.B parte IV del D. Lgs. 152/06);

f) Non sono ammessi interventi che possano compromettere la conservazione degli ecosistemi lacustri di rilevante valore paesaggistico e naturalistico (con particolare riferimento alle aree interessate dalla presenza di habitat di interesse comunitario e/o regionale e di specie vegetali e animali di interesse conservazionistico). All'interno di tali formazioni non sono ammessi nuovi interventi che possano comportare l'impermeabilizzazione del suolo e l'aumento dei livelli di artificializzazione.

In linea con quanto recita **l'art 8 I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal R.D. 11 dicembre 1933, n.1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.**

4.7.3 I caratteri paesaggistici locali

L'attuale invaso di Gello fa parte dei sub-sistemi dei capisaldi e delle attrezzature di interesse generale. In particolare l'art. 47 delle N.T. a supporto del P.S. identificano l'area d'interesse come *Caposaldo del Bacino della Giudea*. Per tale area *ad integrazione di quanto prescritto dal sistema delle Mura Verdi e dei sistemi territoriali, si prevede la valorizzazione delle qualità ambientali del bacino da destinarsi a funzioni ricreative e ricettive, privilegiando l'utilizzo e il recupero di strutture edilizie esistenti.*

Il sistema delle Mura Verdi è costituito da *elementi dei Sistemi Territoriali della Collina e della Pianura che determina una corona d'aree che circoscrivono il capoluogo cittadino. Interessa prevalentemente aree agricole ma anche fasce fluviali, infrastrutture, poli di servizio, corridoi ecologici di collegamento tra diversi elementi ambientali di pregio o comunque da valorizzare.*

Nel sistema delle mura verdi *per le aree ad attrezzature d'interesse generale comprese nel sistema, dovranno essere sviluppati specifici progetti finalizzati al recupero delle attuali condizioni di degrado nel contesto della valorizzazione del sistema garantendone la continuità infrastrutturale e funzionale.*

4.8 Componente socio economica

La struttura insediativa è caratterizzata da un sistema storicamente imperniato fondato in epoca romana e sulla viabilità. La viabilità attraversa longitudinalmente il territorio collegando la piana di Prato e Firenze con la Valdinievole e la Lucchesia ad Ovest; a nord si hanno i collegamenti per la montagna Pistoiese e l'Emilia Romagna attraverso la via del Brennero e la via Porrettana. Dalla viabilità principale si dirama la viabilità secondaria a pettine verso la maglia poderale più o meno fitta delle aree collinari, i cui nodi si identificano nelle pievi, nelle fattorie, nei borghi, nelle ville e nei complessi colonici, che rappresentano, insieme ai nuclei urbani storici, i principali riferimenti del territorio.

Dal punto di vista urbanistico e della popolazione, la zona intorno alla diga è caratterizzata un basso livello di urbanizzazione (edificato sparso) e di popolazione residente, i

ricettori più vicini sono situati a distanze maggiori di 350 m e a quote più o meno elevate rispetto all'area di lavoro.

La realizzazione degli interventi comporterà un decremento della capacità di invaso, comunque sufficiente per l'approvvigionamento idrico di uso potabile, grazie al collegamento con gli acquedotti di Prato e Firenze; un miglioramento della stabilità dei versanti ed una riqualificazione della zona ormai scarsamente accessibile a causa dei movimenti franosi e della scarsa manutenzione dell'opera.

5 Analisi dell'impatto potenziale sulle componenti

5.1 Atmosfera

5.1.1 Fase di cantiere

L'inquinamento prodotto dalle attività di cantiere sulla componente atmosfera può essere ricondotto essenzialmente a due tipologie emissive:

- emissioni da processi di lavoro;
- emissioni da motori.

Le caratteristiche delle lavorazioni comportano una sensibile produzione di polvere, in modo particolare nelle aree interne al cantiere e in parte verso l'esterno, dovuta essenzialmente al movimento terra. La propagazione delle polveri potrà interessare le fasi di demolizioni e di raccolta dei materiali demoliti, le operazioni di scavo, movimentazione, trasporto e scarico del materiale terroso.

L'invaso oggetto di lavori è ubicato in aperta area collinare, il ricettore sensibile più vicino, un edificio isolato, è posto a 300 m di distanza, e risulta inoltre separato dall'area di cantiere da aree verdi boscate.

Il riutilizzo di materiali di scavo che risultino disponibili all'interno dell'invaso permetterà di ridurre in modo significativo i trasporti, riducendo quindi l'impatto sulla componente aria; benefici effetti di mitigazione si otterranno analogamente sul disturbo che i trasporti arrecano alla fauna ed in generale agli ecosistemi, oltre all'aspetto del rumore.

In presenza di asfalto le polveri (quelle non originate dalla combustione del motore) sono determinate da eventuali perdite di carico, dalla non perfetta pulizia dei pneumatici, dall'usura degli stessi, dei freni e del manto stradale. Per piste di cantiere e strade non asfaltate, alle suddette sorgenti si aggiunge il sollevamento di polveri determinato dal transito dei veicoli.

Pertanto, al fine di mitigare la propagazione delle polveri, in fase di realizzazione degli interventi, saranno previsti opportuni interventi, quali:

- interventi di bagnatura delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio dei terreni;
- velocità ridotta sulle piste di servizio dei mezzi di cantiere. A questo fine saranno installati cartelli segnaletici indicanti l'obbligo di procedere a passo d'uomo all'interno del cantiere stesso;
- gli autocarri e gli altri macchinari impiegati nelle aree di cantiere risponderanno ai limiti di emissione previsti dalle norme vigenti;
- bagnatura e copertura con teloni del materiale trasportato dagli autocarri;
- lavaggio delle ruote degli autocarri in uscita dal cantiere;
- pulizia delle strade pubbliche utilizzate.

Per quanto riguarda le emissioni determinate da processi di combustione e di abrasione nei motori (diesel, benzina, gas) le principali sostanze emesse sono: polveri fini, NO_x, COV, CO e CO₂.

I flussi più consistenti di traffico pesante sono quelli previsti in relazione alla movimentazione del materiale necessario al rinfianco dei paramenti e alla rimodellazione geomorfologica del corpo diga. Le modifiche alla qualità dell'aria saranno dovute alla dispersione delle emissioni conseguenti alle attività di combustione dei motori dei mezzi e macchinari di cantiere. La Tabella 11 e la Tabella 12 riportano la stima delle emissioni, giornaliere medie e relative all'intera durata del cantiere, calcolate in base ai coefficienti emissivi ottenuti applicando la metodologia COPERT.

La tipologia di veicolo considerata per la stima dei coefficienti emissivi, è quella di autocarri pesanti ad alimentazione Diesel con capacità portante >32 t. Il tipo di percorso è stato assimilato alla categoria rurale e sono stati considerati i seguenti inquinanti, in quanto maggiormente rappresentativi per la valutazione dell'impatto da traffico: Ossidi di azoto (NO_x), Monossido di Carbonio (CO), Anidride Carbonica (CO₂), Particolato sospeso (PM).

Per il calcolo delle emissioni massime giornaliere si è considerato un numero di 3 passaggi medi giornalieri pari a 1,5 in andata e 1,5 in ritorno su un percorso caratterizzato da una lunghezza indicativa di 30 km. I flussi più consistenti di traffico pesante sono, invece, quelli previsti per il rinfianco dei paramenti e rimodellazione geomorfologica. Per tali attività risulterà un traffico medio, lungo la viabilità interna all'area di cantiere, pari a circa 11 passaggi al giorno (5,5 in andata e 5,5 in ritorno) di autocarri su un percorso medio di 0.5 Km.

Le emissioni complessive fanno riferimento, a titolo indicativo, ad una durata delle operazioni pari a 750 giorni lavorativi. In fase di progettazione esecutiva sarà redatto un cronoprogramma di dettaglio che consentirà la stima dei giorni effettivi di transito dei mezzi pesanti.

Tipo veicoli: Heavy duty vehicles Diesel >32 t					
Inquinante	g/Km*veicolo	n. veicoli	Percorrenza indicativa (Km)	Emissioni giornaliere medie (Kg)	Emissioni complessive (Kg)
NO _x	3,5583	3	30	0,336	252,2
CO	1,1134			0,104	78,4
CO ₂	132,48			12,43	9324,3
PM	0,1424			0,013	10,0

Tabella 11 – Calcolo delle emissioni dei mezzi pesanti da/per il cantiere

Tipo veicoli: Heavy duty vehicles Diesel >32 t					
Inquinante	g/Km*veicolo	n. veicoli	Percorrenza indicativa (Km)	Emissioni giornaliere medie (Kg)	Emissioni complessive (Kg)
NO _x	3,5583	11	0.5	0,020	14,8
CO	1,1134			0,006	4,6
CO ₂	132,48			0,729	546,5
PM	0,1424			0,0008	0,6

Tabella 12 – Calcolo delle emissioni dei mezzi pesanti all'interno del cantiere

I risultati presentati nelle tabelle mettono in evidenza come durante la fase di cantiere l'aumento della pressione sull'ambiente, in termini d'incremento delle emissioni in atmosfera, sia quantitativamente limitato e diluito nel tempo. La perturbazione sullo stato della qualità dell'aria è da ritenersi confinata in un ambito locale, diluita nel tempo e poco significativa in termini di livelli di concentrazione in aria. Inoltre, l'attuale elevato livello di qualità dell'aria sarà ripristinato al termine delle attività di cantiere.

Impatto previsto: basso

5.1.2 Fase di esercizio

La presenza e l'esercizio dell'invaso non comportano l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti, perciò, al termine degli interventi di riqualificazione previsti, non si manifesteranno impatti sulla qualità dell'aria.

Impatto previsto: nullo

5.2 RUMORE

5.2.1 Fase di cantiere

Il clima acustico sarà alterato durante le fasi di cantiere, mentre tornerà al suo stato originario nel corso dell'esercizio dell'impianto.

Le caratteristiche delle lavorazioni comportano una sensibile produzione di rumore, in modo particolare nelle aree interne al cantiere e in parte verso l'esterno. Va tuttavia ricordato che, pur non essendo di fatto presenti ricettori significativi (il ricettore sensibile più vicino è posto a 300 m di distanza e separato dall'area di cantiere da aree verdi boscate) verranno adottate tutte le misure necessarie a contenere la rumorosità delle operazioni mediante l'utilizzo di mezzi adeguati e di idonee procedure operative. In particolare, sarà necessario prevedere l'utilizzo di macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca, e opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Nella zona di lavorazione situata fra il corpo diga e l'avandiga sarà necessario installare un impianto di pompaggio per le operazioni di aggotamento: ciò si rende indispensabile per poter permettere le operazioni di scavo e movimenti terra in ambiente asciutto. Sarà valutata in fase di cantierizzazione la necessità di adottare misure di mitigazione (pannelli fonoassorbenti).

Gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature da prevedere sono:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine di movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsto, in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;

- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori, di recente fabbricazione, insonorizzati.

Ulteriori mitigazioni si potranno ottenere intervenendo sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (i.e. evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati; etc.).

Impatto previsto: basso

5.2.2 Fase di esercizio

Vista la natura dell'intervento, e considerato che alla fine dei lavori sarà ripristinato il clima acustico attuale, è evidente che la fase di esercizio dell'opera in progetto sarà caratterizzata da un impatto nullo sulla componente in oggetto.

Impatto previsto: nullo

5.3 VIBRAZIONI

5.3.1 Fase di cantiere

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, sarà necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia. Tali procedure possono essere costituite in molti casi da semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori. La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari effettivamente impiegati e su apposite misure (tutto ciò dovrà essere descritto nel dettaglio nel DVR e nel POS di ciascuna Impresa).

Impatto previsto: basso

5.3.2 Fase di esercizio

Vista la natura dell'intervento e considerato che alla fine dei lavori sarà ripristinato lo stato attuale, è evidente che la fase di esercizio dell'opera in progetto sarà caratterizzata da un impatto nullo sulla componente in oggetto.

Impatto previsto: nullo

5.4 AMBIENTE IDRICO

5.4.1 Fase di cantiere

Gli impatti sull'ambiente idrico avranno effetti sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Sebbene si preveda che le attività di cantiere siano sottoposte a costante controllo e

periodico monitoraggio, potrebbe accadere che si verificano sversamenti accidentali di materiali inquinanti.

La sensibilità del territorio, per quanto riguarda l'ambiente idrico sotterraneo, se si considera che l'area è caratterizzata da bassi valori di permeabilità, può considerarsi bassa.

Per quanto riguarda l'ambiente idrico superficiale, la sensibilità del territorio può essere considerata elevata in relazione agli aspetti qualitativi.

Al fine di prevenire i relativi rischi di contaminazione delle acque e del suolo/sottosuolo dallo sversamento accidentale di oli ed idrocarburi, i serbatoi del carburante saranno posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa sarà posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di precipitazioni piovose, l'impianto dovrà essere comunque provvisto di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca).

I serbatoi saranno posti lontano dalla viabilità di cantiere e saranno adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

Per le attività di rifornimento saranno predisposte adeguate procedure che riducano al minimo il rischio di perdite:

- il rifornimento del deposito di carburante, se avverrà tramite autobotti, si effettuerà alla presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere;
- tutte le valvole dell'impianto di distribuzione del deposito carburante saranno in acciaio inossidabile; su esse dovranno essere chiaramente indicate le posizioni di apertura e di chiusura;
- l'impianto di distribuzione del carburante sarà sottoposto a periodica manutenzione;
- l'Appaltatore provvederà immediatamente alla riparazione in caso di perdite. In vicinanza della tettoia che ospita l'impianto dovranno essere tenuti a disposizione dei materiali assorbenti (materiali granulari o in fogli) da impiegare in caso di perdite accidentali durante le operazioni di rifornimento;
- l'area prossima al serbatoio impiegata per il rifornimento dei mezzi sarà pavimentata.

La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza: gli addetti alle macchine operatrici dovranno controllare il funzionamento delle stesse con cadenza giornaliera, al fine di verificare eventuali problemi meccanici, mentre settimanalmente dovrà essere redatto un rapporto d'ispezione di tutti i mezzi impiegati dal cantiere. Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici dovrà essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite sarà consentito solo se il fluido in questione possa essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea, ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve

tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

Non si effettueranno operazioni di manutenzione e rifornimento dei mezzi di cantiere in vicinanza dei corpi idrici: infatti, delle perdite durante tali operazioni causerebbero inquinamento delle acque. Inoltre tutti i mezzi di cantiere impiegati all'interno dei corpi idrici saranno preventivamente puliti, così da evitare l'immissione di sostanze contaminanti, e dotati di appositi sistemi per evitare perdite di oli o di carburante.

La contaminazione del terreno o delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema, tali operazioni avranno luogo unicamente all'interno delle aree di cantiere opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti sul terreno.

I lavori di movimento terra (attività di scotico, scavo, stoccaggio, spostamento di vari materiali) possono generare fenomeni di inquinamento di diverso livello in funzione dell'ubicazione del sito. In generale tali attività possono indurre:

- generazione di polveri, che, trasportate dal vento, possono ricadere nei corpi idrici;
- contaminazione delle acque superficiali da particelle sospese per dilavamento dei terreni da parte delle acque di pioggia.

Al fine di prevenire tali problemi, le aree interessate da lavori di movimento terra saranno regolarmente irrorate con acqua al fine di prevenire il sollevamento di polveri; tale operazione sarà comunque eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso il corpo idrico, trasportandovi dei sedimenti.

Nella realizzazione di scavi od attività di movimento terra sulle sponde o in prossimità di esse, si eviterà di far ricadere il materiale scavato: esso non sarà pertanto posto sulla riva.

Anche quando si realizzano dei cumuli di terreno (in particolare il terreno vegetale derivato dalle attività di scotico), questi devono essere contornati da un fosso di guardia. Al fine di evitare la diffusione di polveri all'esterno dell'area di cantiere è prevista la realizzazione di una platea di lavaggio per gli automezzi.

Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque, è inoltre necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificati e controllati. I getti di calcestruzzo potranno essere eseguiti con metodi differenti in funzione delle diverse opere da realizzare, oltre che dei macchinari a disposizione dell'Appaltatore. Al fine di prevenire rischi di inquinamento è importante che si adottino particolari precauzioni nei siti dove vi è la possibilità di contaminare le acque superficiali e sotterranee. Tali precauzioni comprendono:

- il lavaggio dei macchinari solo nelle aree appositamente predisposte;

- la verifica della chiusura e sigillatura delle cassetture per evitare perdite durante il getto;
- ove possibile, evitare che il braccio delle pompe od i secchioni impiegati per il getto abbiano a transitare al di sopra di corpi idrici;
- assicurarsi che gli scavi sotto falda siano stati adeguatamente drenati prima dell'inizio del getto e che le operazioni di drenaggio proseguano anche durante il getto stesso;
- coprire i getti appena eseguiti con teli impermeabili al fine di evitarne il dilavamento in caso di precipitazioni intense;
- dopo il getto, disfarsi del calcestruzzo in eccesso in luoghi prestabiliti, e non sversarlo sul terreno.

Le aree impermeabilizzate del campo base saranno provviste di un sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche. Le acque potranno essere scaricate in fognatura o in corpi idrici superficiali solo previo raggiungimento dei limiti di concentrazione di sostanze inquinanti previsti dalla normativa.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori è previsto lo svuotamento parziale dell'invaso.

Le operazioni di svuotamento dell'invaso dovranno essere autorizzate come indicato dall'art. 114 del D. Lgs. 152/2006, che prevede un Piano di Gestione di tali operazioni.

Impatto previsto: medio

5.4.2 Fase di esercizio

Nel fase di esercizio gli impatti sul sistema idraulico ed idrogeologico saranno i seguenti:

- Impatti sulla falda in corrispondenza dell'invaso;
- Impatti sulla falda a valle dell'invaso;
- Impatti sul regime di deflussi;
- Impatti sulle portate di piena;
- Impatti sulla qualità delle acque;

Impatti sulla falda in corrispondenza dell'invaso

A seguito del ripristino dei livelli di vaso di progetto, la falda, in corrispondenza dell'invaso, sarà soggetta ad una maggiore ricarica. Trattandosi però di una falda in rocce permeabili per fatturazione con bassa capacità di accumulo, l'impatto risulterà basso.

Impatto previsto: basso

Impatti sulla falda a valle dell'invaso e sul regime dei deflussi

Il regime dei deflussi a valle risentirà della presenza dell'invaso con un diminuzione della variabilità dei deflussi stessi; non si prevedono però significative variazioni in senso quantitativo rispetto allo stato attuale. La falda a valle non subirà pertanto significative variazioni di ricarica.

Impatto previsto: basso

Impatti sulle portate di piena

L'abbassamento della quota del coronamento non comporta di fatto una diminuzione della capacità di laminazione dell'invaso, in quanto esso negli ultimi anni non è mai stato tenuto pieno a causa dei suoi problemi di stabilità. Pertanto i deflussi a valle, in occasione degli eventi di piena, saranno in realtà di entità maggiore rispetto allo stato attuale, anche se contenuti in considerazione del bacino imbrifero proprio e più simili al regime naturale del corso d'acqua.

Impatto previsto: basso

Impatti sulla qualità delle acque

La presenza della diga non comporta l'immissione di sostanze inquinanti nel bacino, perciò le acque che saranno normalmente rilasciate nel corpo idrico a valle dello sbarramento rispetteranno i limiti imposti dalla normativa, così come già avviene allo stato attuale.

Impatto previsto: basso

5.5 Suolo e sottosuolo

5.5.1 Fase di cantiere

Per la componente suolo/sottosuolo le eventuali criticità legate alle interferenze con le attività di cantiere possono derivare generalmente dalle possibili alterazioni della qualità del suolo ed al suo possibile inquinamento per sversamento di sostanze inquinanti.

Il suolo è un elemento ambientale di primaria importanza, che va considerato come una risorsa difficilmente rinnovabile, se non in tempi molto lunghi; per questo motivo è necessario operare al fine di minimizzarne le modifiche e, se possibile, migliorarne le caratteristiche.

Durante la fase di esercizio del cantiere, le attività lavorative sono potenzialmente in grado di provocare impatti negativi sul suolo e sul sottosuolo nelle aree di lavoro e di cantiere a causa di sversamento di sostanze inquinanti quali:

- oli, idrocarburi;
- metalli pesanti;
- altre sostanze pericolose.

Il possibile sversamento interessa in particolar modo i cantieri nei quali sono previste attività di:

- deposito oli e carburanti;
- rifornimento mezzi e serbatoi di deposito;
- manutenzione mezzi.

Particolare rilevanza per l'inquinamento del suolo e del sottosuolo assumono gli interventi di consolidamento del terreno e di realizzazione di opere di sostegno. Infatti, le attività di consolidamento e di realizzazione di fondazioni possono dare origine a:

- contaminazione del suolo per perdite dagli impianti;
- perdite di oli e carburante da parte dei macchinari impiegati nei lavori.

Nelle successive fasi progettuali sarà redatta una specifica relazione sulla cantierizzazione che definirà in modo esaustivo le aree di cantiere e le modalità di gestione delle stesse.

Gli impatti sopra illustrati sono da considerarsi potenziali e generati unicamente da situazioni accidentali all'interno del cantiere. L'impatto ambientale sulla componente è costituito essenzialmente dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento eventualmente riscontrato rispetto alla situazione anteoperam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di suoli "di valore" per il loro utilizzo o per il loro ruolo di tutela del sottosuolo).

Sulla base delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area e delle attività che verranno eseguite nelle aree di cantiere, in linea generale i potenziali impatti sul suolo e sul sottosuolo derivano da:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo;
- inquinamento da particolato solido in sospensione causato dai lavori di sterro e scavo, dal lavaggio delle superfici di cantiere e degli automezzi e dal dilavamento ad opera delle acque di pioggia;
- inquinamento da idrocarburi ed oli, causato da perdite da mezzi di cantiere in cattivo stato e dalla manipolazione di carburanti e lubrificanti;
- scarico accidentale sul suolo dalle aree di cantiere;
- perdite dei fanghi di perforazione e di miscela cementizia all'interno dei terreni permeabili.

Dal punto di vista quantitativo, non sono state fatte delle simulazioni, ma, dal momento che gli impatti attesi sono legati essenzialmente a fenomeni accidentali, non si prevede che la loro magnitudo possa essere elevata. In termini di severità, il potenziale impatto si estenderà alla durata del cantiere.

Infine, la sensibilità del territorio può essere valutata elevata in corrispondenza dell'area interessata dal cantiere (area di lavorazione e di stoccaggio e campo base), dal momento che questa è posta in ambito rurale.

Anche per le attività all'interno dell'area di invaso, la sensibilità del territorio può risultare elevata. Per quanto riguarda la mitigazione dei possibili impatti si fa riferimento a quanto è stato scritto nel paragrafo 5.4 relativo alla componente "Ambiente idrico".

Gli interventi previsti non comportano aggravii sulla componente della stabilità geomorfologica. Nelle successive fasi progettuali saranno effettuate ulteriori indagini, con particolare riferimento agli interventi di realizzazione della viabilità di accesso.

Per quel che riguarda la produzione di rifiuti derivanti dal campo base, si prevede una limitata produzione, da smaltirsi tramite servizio di raccolta pubblica.

In cantiere sarà dotato di appositi kit antisversamento per la raccolta di eventuali liquidi accidentalmente sversati sul suolo.

Impatto previsto: medio.

5.5.2 Fase di esercizio

Al termine delle attività, si procederà al ripristino ambientale delle aree di cantiere e di lavorazione. Non sono da prevedersi ulteriori impatti sulla componente suolo e sottosuolo in fase di esercizio, ad esclusione della modesta occupazione dovuta alla presenza delle opere realizzate. Preme sottolineare che gli interventi in progetto hanno lo scopo di garantire il raggiungimento delle condizioni di sicurezza idraulica e geotecnica previste dalle norme del D.M. del 26 giugno 2014 "*Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)*".

Impatto previsto: nullo

5.6 Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

5.6.1 Fase di cantiere

Gli impatti potenziali determinati dagli interventi in progetto sono legati soprattutto alla fase di realizzazione degli interventi stessi e, quindi, hanno un carattere prevalentemente temporaneo e reversibile.

In particolare gli interventi che possono potenzialmente produrre interferenze ambientali sono:

- operazioni di svaso;
- realizzazione pista di accesso;
- insediamento delle aree di cantiere;
- lavorazioni di scavo e rinterro;
- adeguamento degli scaricatori di superficie;
- movimentazione dei mezzi d'opera e trasporto dei materiali di costruzione.

Per quanto riguarda le operazioni di svaso, queste potrebbero generare un impatto sulla fauna ittica presente nell'invaso e nel corpo recettore; a tal fine il Piano di Gestione dovrà approfondire tale problematica e prevedere eventuali misure di mitigazione (allontanamento della fauna ittica presente nell'invaso così come previsto dalla Legge Regionale n. 7 del 2005 Gestione delle risorse ittiche e regolamentazione della pesca nelle acque interne). Si sottolinea comunque che l'invaso allo stato attuale si presenta semivuoto, pertanto l'entità dello svaso sarà molto ridotta.

Il principale impatto dovuto all'allestimento dell'area di cantiere è in genere rappresentato dall'occupazione del suolo, con conseguente soppressione di habitat e microhabitat occupati dalle diverse specie animali e dalla sottrazione di vegetazione.

Non si conosce ancora la posizione del campo base, che verrà individuata in fase di progettazione esecutiva nel Piano di Sicurezza e Coordinamento; tuttavia, esso verrà posto in un'area attigua a quella oggetto di lavorazione.

La pista di accesso sarà realizzata per la maggior parte della sua lunghezza in corrispondenza di una strada campestre esistente.

In generale tutte le attività di cantiere, a causa della produzione di rumori e vibrazioni, potranno determinare fenomeni locali di stress sulla fauna aviaria residente nelle parti prossime al cantiere, mentre risultano trascurabili gli effetti sulla fauna ittica, dovuti alle vibrazioni indotte dai lavori sui paramenti, in quanto preventivamente allontanata. I disturbi saranno limitati al periodo di apertura del cantiere, nel normale orario di lavoro e non in continuo durante la giornata. Per quanto riguarda le operazioni di trasporto del materiale, si ipotizza un incremento dell'emissione di rumore e di vibrazioni da traffico a causa del transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità esistente che potrebbe essere di disturbo alla fauna meno antropofila, anche se occorre considerare lo svolgimento prevalentemente diurno delle operazioni. Anche in questo caso si tratta di effetti eco sistemici completamente reversibili al completamento degli interventi. Occorre, infine, considerare che la fauna che svolge le funzioni trofiche durante il periodo notturno potrebbe non subire effetti legati a questo tipo di perturbazione.

In fase di costruzione delle opere, gli esemplari vegetali di maggiore pregio presenti nelle aree di intervento saranno salvaguardati da eventuali danni causati dalle lavorazioni. Nel caso fosse necessario procedere alla rimozione di vegetazione boschiva saranno richieste le necessarie autorizzazioni, così come previsto dai Regolamenti 48/R e 53/R della Regione Toscana.

Impatto previsto: basso

5.6.2 Fase di esercizio

Gli interventi in progetto si configurano come interventi di riqualificazione di opere già esistenti e integrate nel sistema ambientale. Gli eventuali impatti che possono creare perturbazioni al sistema sono legati solo alle variazioni apportate alle opere e possono essere considerati irrilevanti.

Impatto previsto: nullo

5.7 Paesaggio

5.7.1 Fase di cantiere

In considerazione della tipologia delle attività in progetto non si prevedono misure di mitigazione sul paesaggio nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Impatto previsto: basso.

5.7.2 Fase di esercizio

Al termine delle attività, si procederà al ripristino ambientale delle aree di cantiere e di lavorazione. Si prevede di inerbire il paramento di valle, mentre le aree soggette a movimento terra una volta terminati i lavori saranno sommerse e non visibili.

Impatto previsto: basso.

5.8 Componente socio economica

5.8.1 Fase di cantiere

L'impatto determinato dal consolidamento dell'invaso della Giudea deriva dalla potenziale insorgenza di inquinamento chimico-fisico che potrebbe verificarsi nel corso della realizzazione dell'intervento. Le misure di mitigazione descritte saranno in grado di ridurre al minimo i rischi di questo genere. Analogamente avverrà per quanto riguarda gli effetti sulla salute del personale impiegato per le lavorazioni. I fattori di maggiore attenzione in merito alla salute pubblica, ovvero le polveri ed il rumore generati dal cantiere, non andranno ad impattare in maniera importante sui recettori sensibili (case sparse), posti a distanze superiori a 300 m.

Le acque dilavanti all'interno dell'area di cantiere saranno gestite ai sensi dell'art. 40 ter del D.P.G.R. 8 settembre 2008 n. 46/R e ss.mm.ii.. In particolare nelle successive fasi progettuali si provvederà a redigere una specifica relazione di cantierizzazione a cui sarà allegato il Piano di Gestione delle Acque Meteoriche.

Gli impatti occupazionali indotti per questo tipo di opera sono limitati alla sola fase di realizzazione. Nel cantiere è prevista la presenza di circa 20-25 addetti.

Gli interventi in progetto interferiranno con le strade di accesso all'invaso, ovvero via di Sarripoli e via di San Giorgio, da ciascuna delle quali ha origine una strada bianca: la prima conduce all'invaso dal retro, la seconda al coronamento. Da tali viabilità è previsto l'accesso al cantiere per il personale e per i mezzi d'opera. I transiti al giorno in media sono comunque pochi (3 al giorno per i mezzi pesanti e 3 - 4 al giorno per i mezzi degli operai).

Impatto previsto: basso.

5.8.2 Fase di esercizio

La diga si trova inserita in un contesto semi naturale caratterizzato da aree boscate e terreni coltivati, lontana da centri abitati. L'influenza sui centri più vicini risulta dunque bassa per la distanza a cui si trovano.

Per quanto riguarda le attività agricole o di allevamento, non si riscontrano modifiche rispetto allo stato attuale. Gli effetti potenziali negativi sulla salute pubblica nelle fasi di esercizio dell'impianto risultano nulli e si può affermare che nel complesso la realizzazione dell'opera determinerà un significativo beneficio per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico ad uso

potabile. Il ripristino della funzionalità dell'invaso perseguirà anche un miglioramento dell'accessibilità dei luoghi a scopo manutentivo e di controllo.

Gli impatti occupazionali indotti per la fase di esercizio sono nulli, infatti le ricadute occupazionali interesserebbero l'impianto di potabilizzazione che è già funzionante allo stato attuale e che non sarà modificato dagli interventi in progetto.

Impatto previsto: nullo.

6 Mitigazioni e monitoraggi

Gli impatti che il progetto genererà sia in fase di realizzazione che nella successiva fase di esercizio, come dimostrato, sono limitati.

Durante la fase di realizzazione dell'opera il fabbisogno relativo a materie prime, acqua ed energia è basso in quanto è previsto per quanto possibile il riutilizzo del materiale scavato in loco per il rinfiacco dei paramenti e per i rimodellamenti geomorfologici.

Le opere connesse con l'adeguamento dello scaricatore di superficie e l'adeguamento della viabilità prevedono essenzialmente l'impiego di calcestruzzo e cemento armato, e non comportano un impatto tale da pensare di prendere in considerazione la possibilità di sostituire le materie prime necessarie con altro.

Durante la realizzazione dell'opera la produzione di rifiuti sarà dovuta alle demolizioni di parti in calcestruzzo, di entità limitata, e ad una quota parte delle terre scavate; tali rifiuti saranno trasportati in apposita discarica, distante meno di 20 km dal sito.

Qualsiasi altra emissione (termiche, atmosferiche, acustiche) sarà di entità limitata e legata alla normale realizzazione di lavori di tale natura.

Non saranno utilizzati materiali pericolosi e non si rileva la possibilità del verificarsi di incidenti quali esplosioni, incendi, rotture che comportino rilasci eccezionali di sostanze tossiche o sversamenti accidentali.

In fase di esercizio l'unico impatto che si può rilevare è quello legato alla attività di prelievo ai fini della potabilizzazione a cui il lago è destinato, attività che potrà comportare un limitato traffico veicolare, connesso con l'arrivo e la partenza degli operatori dell'impianto. Tale attività è già effettuata allo stato attuale e non subirà modifiche dopo i lavori di riqualificazione.

Inoltre il progetto, non variando la natura dei luoghi rispetto allo stato attuale, non impatterà sul patrimonio naturale e storico.

6. Conclusioni

Alla luce di quanto sopra esposto si ritiene che, viste le analisi già precedentemente condotte sulle previsioni progettuali, avendo ridotto l'estensione e l'impatto del progetto originario e avendo dettagliato le modalità di allontanamento delle terre dall'invaso, si ritiene che l'opera sia da ritenere compatibile a livello ambientale e tale da non modificare le componenti ambientali presenti.