



**CONSORZIO PER LA BONIFICA DELLA VAL  
DI CHIANA ROMANA E VAL DI PAGLIA  
Chiusi Stazione (Siena)**

**DOCFAP**

**DOCUMENTO DI FATTIBILITÀ DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI  
RECUPERO AI FINI IRRIGUI E DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DI  
CAVE DISMESSE NELLA VALLE DEL PAGLIA IN COMUNE DI ORVIETO**



**ALLEGATO**

**A**

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA**

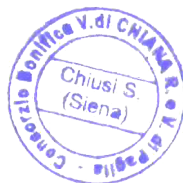
**RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO**  
Ing. Simone Conti

**SETTORE PROGETTAZIONE, DIREZIONE ED ESECUZIONE LAVORI**

**PROGETTISTA**

Ing. Fabrizio Sugaroni

Geol. Matteo Marzelli



**GRUPPO DI LAVORO**

Geom. Rossano Saletti

Geom. Fabiano Carlo Bocchiola

Geom. Fabiano Broccucci

Gennaio 2024

## SOMMARIO

<i>SOMMARIO</i> .....	1
<i>PREMESSA</i> .....	2
<i>QUADRO ESIGENZIALE</i> .....	3
<i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i> .....	4
<i>QUADRO IDROLOGICO DELLA RISORSA IDRICA</i> .....	7
<i>QUADRO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO</i> .....	9
<i>COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI, VINCOLISTICA E PERICOLOSITÀ</i> .....	11
<i>ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI</i> .....	25
<i>STIMA SOMMARIA COSTI</i> .....	36
<i>CRONOPROGRAMMA INTERVENTO</i> .....	37

## PREMESSA

Gli interventi contenuti nel presente *Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali* (di seguito “*DOCFAP*”) descrivono la possibile realizzazione di un impianto irriguo a servizio di un comprensorio posto nel fondo valle del fiume Paglia, nel comune di Orvieto, in località “*Pian della Breccia*” nella fascia compresa fra la sponda destra del corso d’acqua e il rilevato dell’autostrada A1

L’impianto irriguo di cui sopra sarà costituito da un sistema di invasi artificiali di accumulo della risorsa idrica, ricavati in un sito in passato interessato da attività estrattiva, e dalla realizzazione di un sistema di adduzione-distribuzione della risorsa idrica nel comprensorio irriguo che si andrà a delineare.

Il Consorzio per la Bonifica della Val di Chiana Romana e Val di Paglia per la riqualificazione integrata, ambientale ed irrigua delle suddette cave ha redatto nel maggio 2004 un progetto preliminare di “*Recupero a fini di riqualificazione ambientale ed irrigui di cave dismesse nella valle del Paglia in Comune di Orvieto*”. Tale progetto preliminare è stato oggetto di conferenza dei servizi del 29 Luglio 2004, e a seguito di autorizzazione da parte della Regione Umbria - Servizio Bonifica e Miglioramenti Fondiari con nota prot. n.50835-IV del 26 Novembre 2003 è stato inserito nel “*Piano di interventi urgenti e necessari a fronteggiare la crisi idrica – V° stralcio*”.

Successivamente su richiesta da parte della Regione dell’Umbria, nota prot. 86412 del 26/05/2010 il Consorzio ha redatto un progetto di massima approvato con Delibera del Consiglio di Amministrazione n. 504 del 23 giugno 2010 da presentare alla suddetta Regione per l’inserimento nel Piano di Sviluppo Rurale PSR 2007-2013 per l’Umbria, con la Misura 1.2.5 “Miglioramento e sviluppo delle infrastrutture connesse allo sviluppo ed adeguamento dell’agricoltura e della selvicoltura”, azione c) Investimenti per la gestione della risorsa idrica.

L’intervento è stato altresì inserito nel Database Nazionale degli investimenti per l’Irrigazione e l’Ambiente (DANIA) Codice Progetto: 10-04-3103-264

## QUADRO ESIGENZIALE

La finalità principale dell'intervento in esame è quella di incrementare la resilienza del territorio interessato agli impatti dei cambiamenti climatici e di garantire una valida e praticabile soluzione per lo sviluppo di una corretta e sostenibile pratica irrigua. In tale zona, infatti, allo stato attuale, manca un impianto irriguo vero e proprio, e la marginale attività agricola irrigua viene tuttora praticata mediante un uso disordinato e poco razionale della risorsa idrica, attinta direttamente dalle fluenze estive del fiume Paglia. Ciò, come appare evidente, costituisce una pratica non sostenibile sia dal punto di vista economico che ambientale, in considerazione del fatto che i prelievi diretti dal corso d'acqua per l'irrigazione, specie nel periodo estivo, oltre che onerosi, risultano del tutto incompatibili con l'esigenza di garantire l'equilibrio dell'ecosistema naturale e, in particolare, con il mantenimento del deflusso minimo vitale. Tale incompatibilità ha determinato, specie negli ultimi anni con il verificarsi di episodi di crisi idrica e nella prospettiva di una estremizzazione di tali fenomeni che si manifestano con sempre maggiore frequenza (conseguenza dei mutamenti climatici in atto), il ripetersi di divieti di attingimento da parte degli organi competenti. Tali circostanze (presumibilmente destinate a ripetersi in futuro), in ultima analisi, si traducono in una progressiva perdita di redditività e competitività delle imprese agricole della zona, causate, in particolare, dalla incerta e difficile programmazione della pratica irrigua. La realizzazione di un moderno impianto irriguo quale quello previsto in progetto, alimentato da una riserva idrica da costituirsi nei periodi di maggiore fluenza del fiume Paglia e integrata dagli apporti della falda freatica, consente, pertanto, di conseguire il duplice obiettivo, da un lato, di rilanciare la pratica agricola irrigua attraverso la realizzazione di un sistema di irrigazione razionale e sostenibile dal punto di vista economico, e, dall'altro, di ridurre l'impatto ambientale di tale pratica sul sistema fiume, minimizzando il prelievo diretto della risorsa idrica nel periodo estivo, concentrandolo nel periodo primaverile e invernale, in cui le fluenze del Paglia sono tali da consentire l'attingimento senza creare problemi all'assetto idrogeologico e naturale del fiume.

Altra finalità, secondaria ma non meno importate, dell'intervento è costituita dalla sua valenza ambientale legata alla riqualificazione di un'area attualmente occupata da cave dismesse e, quindi, degradata dal punto di vista dell'inserimento nel contesto perifluviale. L'intervento proposto, consentirà una volta terminato, la riqualificazione dell'area e una sua restituzione alla fruizione pubblica.

Da non trascurare, infine, la ricaduta positiva in termini di minor impatto sul sistema pianura-fiume legato alla possibilità di valorizzare il materiale derivante dagli scavi di adeguamento delle attuali cave per rendere conformi alle esigenze dell'intervento in progetto, circostanza che,

rendendo disponibili quantità non trascurabili di materiale alluvionale, comporta una corrispondente minore necessità di autorizzare ulteriori nuovi scavi per il soddisfacimento del fabbisogno di tali materiali.

## INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di intervento è ubicata nel tratto vallivo del fiume Paglia nel tratto compreso tra lo stesso fiume e l'Autostrada A1 in corrispondenza della località "Pian della Breccia". Il fiume Paglia è il principale affluente in destra idrografica del fiume Tevere, e origina dalle pendici meridionali del Monte Amiata, a quota di circa 1000 m s.l.m., in località Pian dei Renai, per confluire, dopo aver percorso circa 85 km e attraversando le regioni di Toscana, Lazio e Umbria, nel Tevere, a valle del lago di Corbara, ad una quota di circa 100 m s.l.m.

Il suo bacino idrografico copre una superficie di circa 1350 km<sup>2</sup>, confinando, verso nord con il bacino del fiume Orcia, ad est con il bacino del Tevere, a sud con il lago di Bolsena e ad ovest con il bacino del fiume Fiora, e si caratterizza per una quota media pari a 443 m s.l.m.



Figura 1- Bacino del fiume Paglia (1350 km<sup>2</sup>) nel contesto interregionale

Il corso d'acqua, dopo un lungo percorso pedemontano in territorio toscano e laziale con direzione prevalente NE-SO, in prossimità di Acquapendente devia bruscamente verso Est, incassandosi in una stretta gola fino, in pratica, al confine con la Regione Umbria, nel cui territorio entra all'altezza dell'abitato di Monterubiaglio (Comune di Castel Viscardo), da dove inizia il tratto vallivo, in cui il corso d'acqua torna a scorrere in direzione NE-SO, interessando i territori dei Comuni di Castel Viscardo, Allerona e, infine, Orvieto.

La pendenza dell'asta fluviale è dell'ordine del 2-3‰ nel tratto compreso tra la confluenza

nel Tevere e l'immissione del Ritorto, mentre diventa di oltre il 5% nel tratto a monte, fino al confine umbro-laziale.

Il fiume Paglia, lungo il suo corso raccoglie numerosi affluenti, i principali dei quali in territorio umbro: Ripuglie, Rivarcale, Ritorto e, soprattutto, Chiani, in sinistra idraulica, Fosso dei Frati, Romealla, Albergo La Nona e Abbadia in destra. In particolare il fiume Chiani, la cui confluenza è localizzata immediatamente a monte del centro abitato di Orvieto Scalo, è caratterizzato da un bacino di estensione complessiva di circa 420 km<sup>2</sup>, con un'asta principale caratterizzata da una lunghezza complessiva di circa 40 km e prevalente direzione N-S.



Figura 2 - Reticolo idrografico superficiale del bacino del Paglia

L'estensione areale e la caratterizzazione geologica del bacino imbrifero, i rilevanti afflussi meteorici derivanti dai suoi principali affluenti (in particolare il Chiani, che, per tale ragione, è stato oggetto di significativi interventi di mitigazione del rischio mediante opere di laminazione delle piene e di adeguamento di difese passive), oltre ad una marcata antropizzazione in alcuni tratti della sua asta valliva, sono, per il fiume Paglia, alla base di una complessa situazione di rischio idraulico che coinvolge centri abitati e infrastrutture di interesse nazionale (ferrovia lenta e direttissima Firenze-Roma, Autostrada A1 Milano-Napoli, strade regionali, provinciali e comunali).

Dal punto di vista morfologico, il Paglia, specie nel suo tratto vallivo, è caratterizzato da una marcata tendenza all'intrecciamento (alveo di tipo braided) e ciò ha fatto sì che, nel corso del

tempo, abbia manifestato una spiccata tendenza a cambiare la sede del suo corso, formando ampi meandri e rami secondari, e con ciò determinando progressive e successive migrazioni del proprio alveo di magra. Tuttavia, oggi, sia per effetto di opere di sistemazione conseguenti alla realizzazione delle diverse infrastrutture presenti nel tratto vallivo del fiume, sia a seguito della forte attività di estrattiva che ha interessato sia l'alveo (negli anni passati) che le aree di immediata pertinenza del fiume (in anni più recenti e tutt'ora in corso), si è determinata una certa riduzione della "mobilità planimetrica" del corso d'acqua, con conseguente maggiore linearità del suo andamento. Per contro, è aumentata anche la capacità erosiva del fiume che, in diversi tratti, asportati i propri depositi alluvionali, ha iniziato ad interessare in modo anche significativo il substrato argilloso, determinando più o meno marcati fenomeni di instabilità spondale che sono alla base del diffuso dissesto che interessa ampi tratti dell'asta del corso d'acqua, con il sostanziale deficit sedimentario nel suo tratto vallivo come evidenziato, peraltro, dallo studio di dinamica fluviale, recentemente condotto dall'Università degli Studi di Perugia su incarico della Provincia di Terni, cui si rimanda per maggiori dettagli.

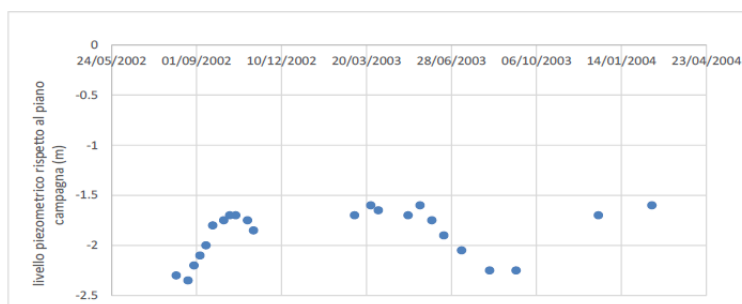
Considerato nel suo insieme, il bacino del fiume Paglia, dal punto di vista dell'uso del suolo, si caratterizza per una diffusa presenza di aree boschive (oltre il 40% della sua estensione) e per un altrettanto diffuso uso seminativo (circa il 48% dell'estensione), con concentrazione della zona urbanizzata e, più in generale, significativamente antropizzata concentrata nel tratto vallivo dell'asta fluviale, proprio nel territorio ricadente nella Regione Umbria, in corrispondenza degli abitati di Pianlungo-Allerona Scalo e di Orvieto Scalo-Ciconia. Sempre in tale contesto si inseriscono altre importanti elementi antropici quali le infrastrutture ferroviarie ed autostradali che insieme alle aree destinate ad attività artigianali (Fontanelle di Bardano, Ponte Giulio, Le Prese) e le aree delle cave attive e dismesse interrompono la continuità del tessuto agricolo. Tale insieme di fattori, pertanto, si configurano come elementi di un sistema antropico che non riesce a dialogare con il delicato equilibrio paesistico-ambientale della valle, che, tuttavia, mantiene ancora, nel suo insieme, buoni caratteri di naturalità grazie all'ampia fascia di vegetazione ripariale che è in connessione con quella del Tevere e del Chiani.

## QUADRO IDROLOGICO DELLA RISORSA IDRICA

L'area oggetto del presente progetto ricade nel fondo valle del Fiume Paglia, nel tratto a monte della immissione del torrente Chiani.

Nella zona di intervento è presente una falda idrica localmente molto superficiale e prossima al piano campagna. Il livello piezometrico varia da 0.3 m a 3 m dal piano campagna passando da nord-ovest a sud-est, che rappresenta anche la direzione della circolazione idrica verso il Paglia. In corrispondenza dell'area di progetto il livello della falda è molto prossimo al piano campagna nei periodi con maggiori apporti pluviometrici. Le depressioni corrispondenti ai predetti bacini estrattivi sono infatti sede di estesi specchi d'acqua rappresentativi dell'affioramento della superficie freatica.

Sulla base dei rilievi piezometrici di falda effettuati dal consorzio tra Agosto 2002 e Febbraio 2004 si evidenzia la presenza di un tipico regime a ciclo annuale con il livello idrometrico di falda che varia da un minimo (1.5 m) nel mese di febbraio ad un massimo (2.35 m) nel mese di settembre. Una nuova campagna di rilievi piezometrici è iniziata nell'agosto 2023 e conferma sostanzialmente i dati precedenti con oscillazioni del livello di falda da -1.78 a -1.97 da p.c. da Agosto a Dicembre 2023



Gli apporti idrici ai laghetti esistenti, al netto degli apporti di falda, derivano esclusivamente dalle precipitazioni meteoriche (P) prevalentemente di natura liquida (piogge). A partire dalla serie storica (2003-2022) di dati di temperature minime, massime, medie giornaliere e di precipitazioni è stato effettuato un bilancio idrico annuale delle depressioni sulla base della seguente equazione di bilancio:

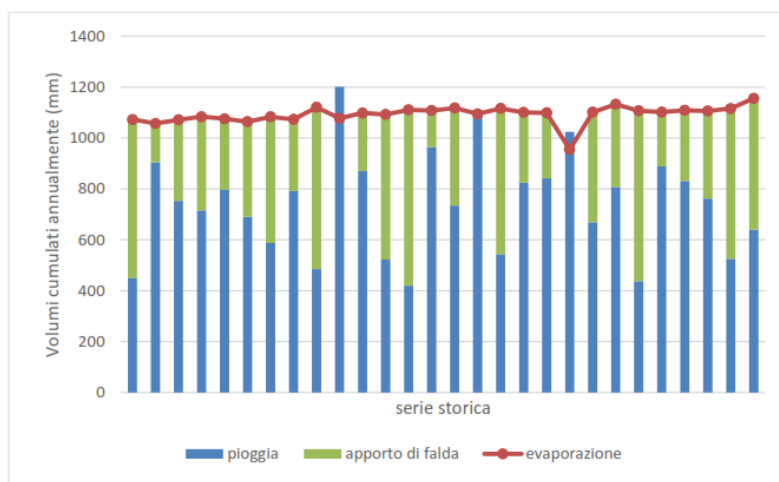
$$P - E = \Delta W$$

dove  $\Delta W$  rappresenta la variazione di volume invasato nella riserva idrica. In un bilancio a scala annuale la variazione di volume  $\Delta W$  si può quindi ritenere trascurabile. L'evaporazione, E, dallo specchio liquido è stata calcolata a scala mensile utilizzando il metodo Dragoni & Valigi (1994) e poi cumulata a scala annuale. Nella figura sottostante sono riportati i volumi cumulati



annualmente e relativi alla pioggia e all' evaporazione derivanti rispettivamente da dati misurati e calcolati dalle misure termometriche, come sopra descritto. Il volume, G, fornito dalla falda è stato calcolato come apporto necessario per garantire il regime annuale e quindi come differenza tra pioggia ed evaporazione:

$$G = P - E.$$



I valori di G devono essere considerati come volumi minimi apportati dalla falda nella serie storica in quanto nel bilancio mancano le perdite per filtrazione verso il fiume Paglia e verticalmente verso il basso, che non sono state quantificate per assenza di dati ma che determinerebbero un aumento del valore di G.

Nell'ipotesi che il regime idrometrico dei laghetti sia effettivamente a scala annuale con raggiungimento del livello di massima regolazione nei mesi di Febbraio/Marzo, la presenza di un apporto idrico alternativo alle precipitazioni derivante dalle acque sotterranee di falda appare evidente.

Tale apporto risulta complementare alla precipitazione annuale e quindi si attiva in compensazione dell'apporto atmosferico mantenendo il livello degli specchi idrici pressoché costante. Si ritiene quindi plausibile, supporre che la falda che alimenta i laghetti sia un contributo importante per garantire lo stesso regime idrometrico con ciclo annuale anche dopo il loro ampliamento sulla base di quanto previsto nel presente progetto.

Nell'intervento in oggetto è previsto il prelievo delle acque di falda integrando il prelievo con le fluenze del Fiume Paglia prelevando la risorsa idrica nel periodo invernale-primaverile da utilizzare, poi, durante la stagione estiva, ai fini irrigui di un'area di circa 200 ha. Per stimare la quantità di risorsa prelevabile dal fiume Paglia si può fare riferimento a serie storiche delle portate

registrate dalle stazioni idrometriche presenti lungo l'asta valliva del fiume Paglia. In particolar modo la stazione di Allerona che si trova circa 2.5 km più a Nord rispetto all'area di intervento e di Ponte Adunata 7.5km più a Sud.

La stazione di Ponte Adunata sottointende un bacino imbrifero di circa 1320 km<sup>2</sup>, la sezione in corrispondenza della zona di intervento circa 800 km<sup>2</sup>.

In questa fase si ipotizza una portata da derivare dal fiume Paglia dell'ordine dei 100-150 l/s che raffrontata ai valori di portata del corso d'acqua nel periodo in cui è prevista tale derivazione rappresenta un quantitativo del tutto trascurabile

## QUADRO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il bacino del fiume Paglia è impostato su un substrato molto variabile dal punto di vista litologico: sono presenti sia rocce sedimentarie, appartenenti a cinque distinte unità stratigrafico-strutturali, sia rocce vulcaniche attribuibili a tre distretti vulcanici.

Dall'esame della cartografia ufficiale e dai rilievi eseguiti a supporto del presente progetto è stata riscontrata la presenza in affioramento di:

- **ALLUVIONI ATTUALI** - Tali depositi vengono a costituire l'alveo mobile del fiume Paglia. Sono rappresentati, in ragione delle condizioni idrodinamiche, da ciottoli e blocchi con ghiaia in scarsa matrice sabbiosa talora con limo. I suddetti depositi riflettono un ambiente deposizionale caratterizzato da elevata energia e repentine variazioni del regime di velocità. Nell'area di studio a separazione tra le alluvioni attuali e recenti si riscontra, quasi sempre, la presenza di una scarpata fluviale in continua evoluzione;
- **ALLUVIONI RECENTI** – Depositi costituiti per lo più da ciottoli, blocchi e ghiaie in matrice sabbioso-limosa di spessore variabile e geometria lentiforme alternati a livelli prettamente sabbiosi. I sondaggi eseguiti individuano tale spessore mediamente intorno a 8/10 metri ma, data la natura erosiva del contatto con le sottostanti argille plioceniche, questo valore è altamente variabile. Nella parte sommitale è talora presente uno strato di spessore variabile di materiale a granulometria medio-fine, afferente alla classe granulometrica delle sabbie e dei limi;
- **ARGILLE PLIOCENICHE** - (Supersintema della Valdichiana –Sintema di Allerona – Subsintema di Fabro) - Argille e argille siltose grigio-azzurre sovraconsolidate, da massive a sottilmente laminate piano-parallele, silt sabbiosi e sabbie molto fini; localmente presenti livelli cementati. Il contenuto in sabbia aumenta nella parte alta del Subsintema.

L'Ordinanza P.C.M. n° 3274 del 23.03.2003 ha classificato da un punto di vista sismico l'intero territorio nazionale. Tale quadro, recepito dal D.G.R. 852/2003, individua il comune di Orvieto in Zona Sismica 3.

L'area di intervento è situata per lo più in posizione pianeggiante nella pianura alluvionale del Fiume Paglia. Non sono presenti fenomeni gravitativi interferenti con le opere in oggetto né aree a rischio elevato e molto elevato da frana contenute nei Piani Stralcio Assetto Idrogeologico. I caratteri geomorfologici dominanti sono, quindi, da ricondurre alle dinamiche fluviali in quanto il contesto è tale da ritenere secondarie le azioni geomorfologiche derivanti dai processi di versante, come evidenziato nello “Studio sulla dinamica fluviale per la gestione morfo-sedimentaria del sistema alveo-pianura fluviale del Fiume Paglia” redatto nel dicembre 2012 dall'Università di Perugia su incarico della Provincia di Terni cui si rimanda per maggiori dettagli.

Nel maggio del 2005 a supporto della progettazione definitiva di un primo progetto di recupero ai fini irrigui delle cave dismesse redatto dal Consorzio, nell'area di interesse è stata realizzata una campagna di indagini geognostiche.

La suddetta campagna è consistita in:

- n.8 sondaggi geognostici a carotaggio continuo e a rotazione spinti a profondità compresa tra i 7.50 e i 12 metri dall'attuale piano campagna
- Esecuzione di prove SPT e prelievo di campioni indisturbati
- Installazione di piezometri a tubo aperto
- Esecuzione di prove di permeabilità tipo Lefranc

La suddetta campagna di indagine ha permesso di ricostruire con relativa precisione l'andamento del contatto tra i depositi alluvionali ed il substrato pliocenico il cui spessore è generalmente dell'ordine dei 5-6 metri.

Per l'individuazione del livello di falda, tutti i sondaggi geognostici eseguiti sono stati attrezzati con piezometri a tubo aperto (Tipo Norton) la lettura dei dati piezometrici ha consentito di ricostruire la circolazione idrica ipogea ed hanno evidenziato una falda freatica localmente prossima al piano campagna con profondità comprese tra -1.5 m e -3.0 m.

## COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI, VINCOLISTICA E PERICOLOSITÀ

Per verificare la compatibilità delle soluzioni progettuali sono di seguito descritti i piani paesaggistici territoriali ed urbanistici esistenti e descritto lo stato pianificatorio ai diversi livelli di riferimento.

La rispondenza di tali opere ai requisiti di piano, darà la congruità del progetto con il contesto ambientale nel quale si inserisce.

I piani analizzati e per i quali è stata effettuata la verifica di compatibilità ambientale sono i seguenti:

- ✓ Piano urbanistico Territoriale (PUT) della Regione Umbria
- ✓ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Terni
- ✓ Piano Regolatore Generale del comune di Orvieto

### PIANO URBANISTICO TERRITORIALE (PUT) DELLA REGIONE UMBRIA

Nella legislazione dell'Umbria, il PUT (L.R. n. 28 del 1995, L.R. n. 31 del 1997) costituisce il quadro di riferimento per la pianificazione subordinata e per l'allocatione delle risorse economiche e finanziarie. Il PUT individua regole generali per la tutela e lo sviluppo del territorio e per il controllo delle dinamiche di trasformazione che devono essere tradotte, nei PTCP, in indirizzi unitari.

La nuova legge urbanistica regionale consente agli Enti locali di “approvare il proprio piano”. Ciò rafforza il Piano Urbanistico Territoriale quale “piano delle regole” che, attraverso specifiche normative e prescrizioni cartografiche, costituisce il riferimento fondamentale per i piani locali. Il PUT è stato approvato con L.R. n. 27 in data 24 marzo 2000; si definisce obiettivo principale del piano lo sviluppo regionale sostenibile in una prospettiva di compatibilità con i caratteri ambientali del territorio e di valorizzazione dei contesti culturali e sociali.

### **Obiettivi perseguiti dal piano**

Il PUT individua gli obiettivi e le azioni necessarie a conferire al territorio ed ai relativi sistemi insediativi, rurali ed infrastrutturali, elevati e durevoli livelli di qualità per la sostenibilità dello sviluppo, quali la qualificazione e valorizzazione delle bellezze naturali, delle singolarità geologiche, delle peculiarità storico-architettoniche ed insediative, del patrimonio faunistico e floristico-vegetazionale, nonché delle forme del paesaggio rurale.

Riconosce inoltre la necessità di integrazione tra tali obiettivi e le azioni volte alla

conoscenza, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale della Regione.

Gli scenari tematici del PUT, individuati sulla base dei riferimenti programmatici comunitari e nazionali, nonché delle potenzialità territoriali dell'Umbria, sono i seguenti:

- sistema ambientale
- spazio rurale
- ambiti urbani e per insediamenti produttivi
- sistemi infrastrutturali
- rischio territoriale ed ambientale.

Riassumendo, il Piano Urbanistico Territoriale ha obiettivi prevalenti di tutela e valorizzazione ambientale con proiezioni di sviluppo socio-economico basate sulla compatibilità e sostenibilità e tese a valorizzare le risorse ambientali e culturali stesse.

Rispetto alla connotazione del PUT, che ha portata ancora più generale di qualsiasi piano di “area vasta” per l'Umbria, la relazione generale programmatica, comprende le valutazioni necessarie, tese a escludere ogni effetto negativo, sia diretto che indiretto, sulle componenti abiotiche e biotiche del territorio dell'Umbria nelle sue connessioni ecologiche, richiedendo non solo la rimozione del rischio ambientale ad ogni livello, quale “elemento” costante di ogni formulazione del PUT, bensì assumendo la “qualità” dell'assetto territoriale e del sistema ambientale, quali condizioni del raggiungimento di uno standard elevato dell'abitare e del produrre dell'uomo.

Il PUT propone esplicitamente un approccio di progettazione ambientale che viene internalizzato nel procedimento, esplicitato nella pianificazione cooperativa e/o co-pianificazione, con dimensioni estremamente attuali della ricerca della programmazione territoriale, definibili come dell’“environmental management”.

### **Cartografia di piano consultata**

Tutti gli indirizzi e le prescrizioni dettati dal PUT rivestono carattere generale; è compito dei piani provinciali (PTCP) scendere nel dettaglio degli ambiti da tutelare e delle relative norme.

In questa fase sono state analizzate tutte le cartografie del PUT che avessero un riferimento con le opere in oggetto. Poiché è stata riscontrata una totale corrispondenza tra gli obiettivi perseguiti dal PUT e dal PTCP di Terni, oltre alle stesse direttive circa la salvaguardia degli aspetti ambientali, si è ritenuto opportuno non riportare la verifica di compatibilità con queste carte, proprio per la scala di riferimento troppo vasta, rimandando l'analisi di coerenza al piano

provinciale.

Le carte allegate al PUT, che sono state consultate, sono le seguenti:

- “Ambiti di tutela paesistica (L. 1497/39, L. 431/85), zone archeologiche e parchi”
- “Aree di particolare interesse naturalistico-ambientale”
- “Ambiti degli acquiferi sensibili e punti di approvvigionamento idrico della rete acquedottistica regionale”
- “Siti archeologici ed elementi del paesaggio antico”
- “Aree di particolare interesse agricolo” e “Spazio rurale”
- “Centri storici, architettura religiosa e militare”
- “Zone di elevata diversità floristico-vegetazionale e siti di interesse naturalistico”
- “Geobotanica con principali classi di utilizzazione del suolo”.

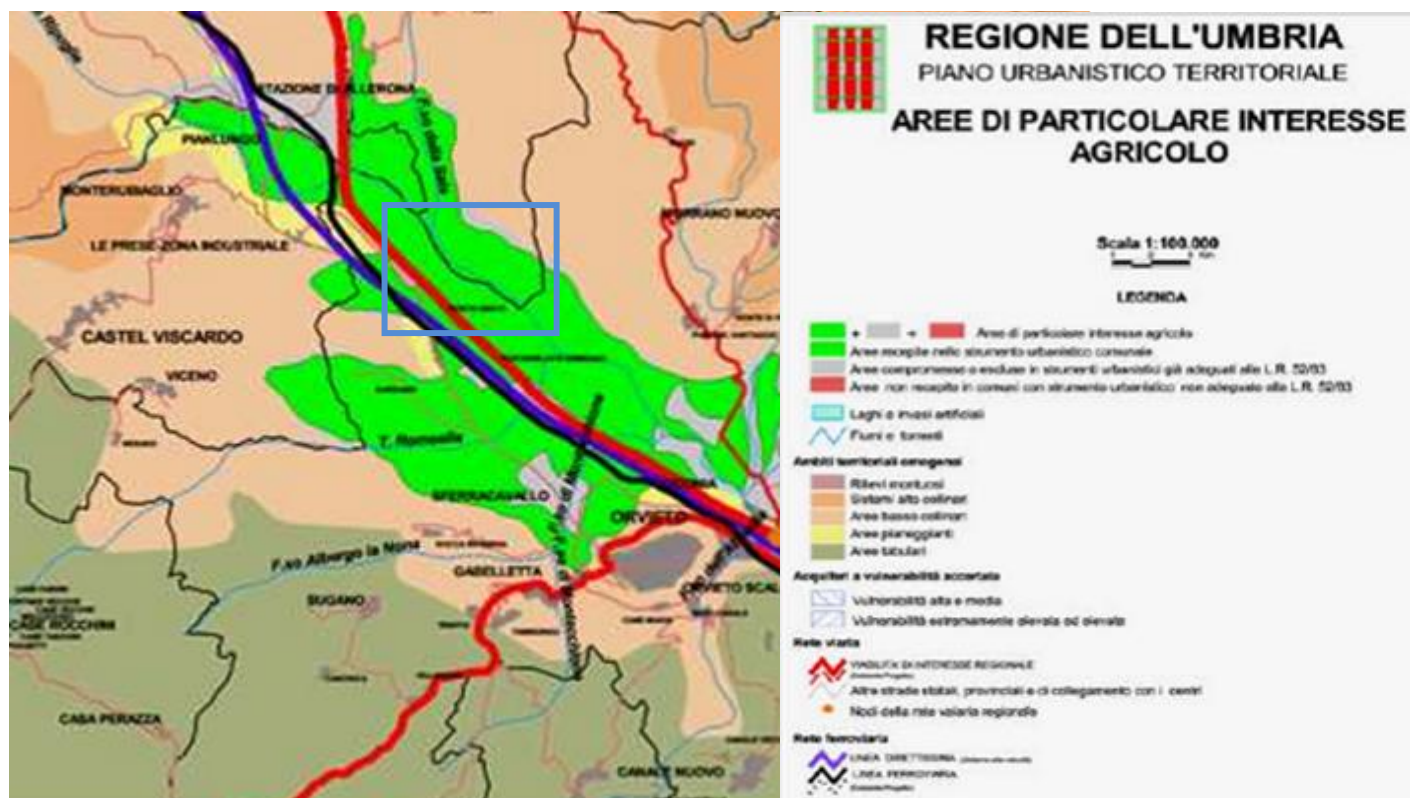


Figura 3 - Estratto Tav. 17 del Piano Urbanistico Territoriale

### PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) DELLA PROVINCIA DI TERNI

Il PTCP è redatto secondo gli artt. 12, 13 e 14 della L.R. 28/95 come modificati dall’art. 37 della L.R. 31/97 e secondo l’art. 15 della L. 142/90; esso costituisce strumento di indirizzo e di

coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale.

Il documento preliminare del PTCP risale al 1997; a partire da quella data le attività della conferenza, che nel luglio del 1998 ha esaminato i lineamenti del piano, e il lavoro dei tecnici incaricati hanno prodotto l'elaborazione completa e definitiva di tutti elaborati previsti dalla legge regionale, che sono stati anche adeguati ai contenuti più recenti del piano territoriale urbanistico regionale, approvato nel febbraio del 2000.

Nel corso del 1998 e nei primi del 1999 è stato redatto il PTCP, adottato dal Consiglio Regionale, con atto n. 64 del 15 aprile 1999. Il PTCP è stato approvato dal Consiglio Provinciale con atto n. 150 del 14 settembre 2000 ed è in vigore dal 23 ottobre 2000.

Nel 2003 sono state apportate le prime modifiche al PTCP, adottate con delibera di Consiglio Provinciale n. 151 del 28 luglio 2003; il 02/08/2004 con delibera G.P. n. 133 sono state adottate ulteriori modifiche.

### **Struttura del PTCP**

Le scelte strutturali del PTCP possono essere così riassunte:

- ✓ promuovere una organizzazione “orizzontale” dei rapporti tra città
- ✓ valorizzare il territorio provinciale come luogo della riconoscibilità delle specificità ambientali presenti negli ambiti locali
- ✓ individuare le regole di conformazione degli interventi di tipo strutturale e dei nodi principali del sistema territoriale.

Il PTCP detta regole, che riguardano le invarianti legate alle valenze ambientali e paesaggistiche (dove fare), ma anche definisce modalità di comportamento e di valutazione (il come fare) che superano un'ottica vincolistica per porsi in un modello comportamentale e propositivo.

Altro aspetto di rilevante valore sul fronte della tutela ambientale è quello relativo alla scelta fatta dalla Provincia, insieme con Comunità Montane ed Enti di Bonifica, di individuare le tecniche dell'Ingegneria Naturalistica come procedure operative ottimali per l'attuazione degli interventi di ripristino morfologico e recupero ambientale dei siti estrattivi oggetto di coltivazione, ampliamento, riattivazione, recupero e riambientamento. L'adozione di tali tecniche costituisce un preciso vincolo progettuale ed un fattore preferenziale per la valutazione positiva della compatibilità ambientale dell'intervento in progetto da parte della Provincia.

Il piano è strutturato secondo i seguenti settori di analisi:

- a) il consumo di suolo e la dinamica della crescita degli insediamenti;

- b) il mosaico dei piani comunali e la progettualità locale;
- c) le reti tra i centri e le relazioni gerarchiche persistenti;
- d) le analisi ambientali.

Il PTCP per la legge urbanistica umbra assume fundamentalmente un carattere paesaggistico e ambientale, dovendo definire le destinazioni d'uso del territorio, a seconda del grado di compromissione o di integrità delle risorse presenti e con particolare riferimento all'uso e alla tutela delle georisorse. Al piano provinciale è attribuita la responsabilità esecutiva dei vincoli direttamente cogenti, così come l'individuazione degli ambiti da destinarsi a parco o a riserva naturale, partendo da quelli già indicati dal Sistema parchi-ambiente regionale; esso inoltre dovrà occuparsi della tutela del paesaggio agrario.

Questi contenuti, ed in particolare il valore di piano paesaggistico ex legge 431/85, costituiscono il punto di attacco del processo di formazione del piano e la sua principale forza rispetto al sistema degli attori locali. Il piano considera in primo luogo la compatibilità tra le diverse destinazioni d'uso del territorio, che quasi sempre interagiscono in maniera conflittuale, sovrapponendo i vari effetti derivanti dai cicli di produzione, uso e smaltimento dei residui.

La eco-sostenibilità delle scelte di piano si basa pertanto su una analisi, e quindi conoscenza, integrata dell'ambiente, nella sua complessità.

Le indagini sono state finalizzate a:

- individuare le principali disfunzioni del territorio alle varie scale di indagine;
- evidenziare le zone a minore trasformabilità e a maggiore criticità;
- individuare le unità di paesaggio della provincia, le loro caratteristiche principali e le criticità;
- individuare le linee guida per la pianificazione.

### **Ambiti e Unità di Paesaggio (UDP)**

Il PTCP divide il territorio provinciale in ambiti: l'area in esame ricade all'interno dell'ambito dell'Orvietano e del Parco del Fiume Tevere (art. 55 delle NTA).

Il ruolo di questo ambito nel contesto provinciale è fortemente centrato su Orvieto, di cui si intende potenziare il ruolo regionale ed interregionale in stretta connessione con i territori contermini (Comuni dell'Alto orvietano, Allerona e Castel Viscardo, Comuni del Parco del Tevere). Questa funzione è sottolineata dalla sua centralità rispetto ai sistemi fluviali (Chiani, Tevere e Paglia), con la proposta di un rafforzamento del sistema dei servizi di valenza turistica e ricreativa



(campi di gara per la pesca sportiva, ruzzolone, tiro a volo, attrezzature sportive).

L'orvietano, nel suo complesso, deve svolgere a livello interprovinciale la funzione di sistema turistico-ambientale ad alta relazionalità, nelle direttrici verso Bolsena, verso Acquapendente, verso l'area del Trasimeno e verso Todi.

Nei comuni dell'orvietano sono attivi vari strumenti di concertazione e forme di accordo:

- l'Ente Parco del Fiume Tevere (di cui fa parte Orvieto);
- il Patto territoriale Valdichiana - Amiata - Orvieto – Trasimeno;
- il consorzio delle aree industriali (di cui fa parte Orvieto);
- il protocollo d'intesa Umbria - Lazio.

Il progetto unitario di sviluppo territoriale, corretta gestione e valorizzazione delle risorse territoriali, prevede, tra l'altro che la Provincia, con il coinvolgimento dei comuni interessati, promuova la tutela del suolo e prevenzione dei rischi idrogeologici con riferimento alle aree individuate a rischio.

Le Unità di Paesaggio (UDP) sono considerate come porzioni di territorio dotate di omogenei livelli di eterogeneità, frammentazione, connettività, presenza di tipi di ecotopi, disturbi, ecc.

Le unità di paesaggio sono quindi ambiti territoriali funzionalmente omogenei.

Per ciascuna unità sono state tracciate le linee di lavoro che i comuni devono seguire per monitorare le trasformazioni e per valutarne la capacità di mantenimento dell'equilibrio.

Il sub-sistema 4 (settentrionale) "Bosco dell'Elmo" si caratterizza per l'elevata valenza naturalistica e, in generale, le aree del Monte Peglia e del Monte Piatto, che saranno oggetto di specifiche salvaguardie. Nelle zone marginali verrà favorita la conversione delle attuali colture seminate a pascolo, allo scopo di aumentare la superficie dell'habitat naturaliforme. Gli ambiti fluviali del torrente Chiani, del fiume Paglia e dell'alto Tevere costituiscono un unico sistema strutturale, corridoio ecologico corrente, che svolge un'importante connessione lineare tra i sub-sistemi.

Le UDP sono in totale 50, di cui 15 rientrano nel subsistema 4, all'interno del quale ricade l'area in esame. L'UDP in oggetto è la 4Vp "Valle del Paglia"



Figura 4 - Unità di Paesaggio individuate dal PTCP

## Unità di paesaggio

### “Valle del Paglia” (4Vp)

Area di fondovalle del F. Paglia con prevalenza di depositi alluvionali fluviali. L’ambito comprende anche tutte le aree interessate da terrazzi alluvionali (quota media è circa 140 m s.l.m.) e la parte inferiore della valle del torrente Romealla.

L’ambito si sviluppa dalla confluenza con il Tevere alle gole del Paglia. L’uso prevalente è il seminativo semplice che nel comune di Castel Viscardo viene occupato da estesi vigneti specializzati, che ricadono nelle zone di produzione del vino bianco “Orvieto” D.O.C. e del vino bianco classico. Altre piccole macchie di vigneto sono presenti in diversi punti della UDP. Le aree a seminativo semplice si articolano in: aree agricole residuali, in quanto localizzate tra le infrastrutture ferroviarie e tra queste e l’autostrada del sole, in aree agricole intensive a seminativo irriguo.

Il Paglia ha costituito da sempre la “spina dorsale” della U.d.P. elemento generatore del sistema antropico, il fiume ha cambiato spesso la sede del suo corso, formando ampi meandri e rami secondari. Oggi il fiume, attraverso briglie ed altri interventi idraulici è maggiormente contenuto, assumendo un andamento più lineare, ma ha ancora buoni caratteri di naturalità per l’ampia fascia di vegetazione ripariale che si assottiglia alle estremità della valle in oggetto.

Il corridoio ripariale del Torrente Romealla e del fiume Chiani si configura come l’unica connessione di scambio biologico tra la vegetazione ripariale del fiume Paglia e le macchie boscate delle U.d.P. limitrofe.

Nella U.d.P. sono presenti due importanti confluenze fluviali: Paglia-Tevere e Chiani-Paglia; la prima rimane chiusa tra le infrastrutture stradali e autostradali e nel suo ambito, ancora delimitato da una rigogliosa vegetazione ripariale, si nascondono i resti di un porto romano; la seconda è stata inglobata nello sviluppo edilizio di Ciconia. La valle presenta ancora deboli tracce di siepi e filari e di viti maritate. Sporadica è la presenza delle infrastrutture agricole e dei casolari. Le infrastrutture ferroviarie e autostradali interrompono la continuità del tessuto agricolo e insieme alle aree produttive-artigianali (Fontanelle di Bardano, Ponte Giulio, Le Prese), le aree di espansione edilizia (Orvieto scalo, Ciconia e stazione di Allerona) e le aree delle cave attive e dismesse, si configurano come gli elementi di un sistema antropico che non riesce a dialogare con il delicato equilibrio paesistico-ambientale di una valle. Gli elementi archeologici caratterizzanti sono i numerosi insediamenti produttivi d'epoca romana.

La classificazione del paesaggio è, secondo il grado antropico, produttivo/suburbano.

I vincoli all'interno dell'intera unità di paesaggio sono:

- idrogeologico
- paesistico 1497/39 : margine zona Orvieto DM 26/03/75
- paesistico 431/85 art.1 Boschivo punto g - Fiumi e torrenti punto c
- zone di protezione speciale (zps)
- aree di particolare interesse naturalistico
- aree di particolare interesse agricolo: quasi tutto il territorio della UDP

La matrice prevalente paesaggistica è rurale produttiva. Nell'U.D.P. l'uso agricolo produttivo (seminativo irriguo) convive con altri usi antropici; per la presenza del fiume inoltre e delle colture a vigneto assume valenze di "Area agricola con prevalente funzione di conservazione del territorio e del paesaggio agrario tradizionale". La coltura della vite riveste per alcune aree rilevante interesse produttivo. Trattandosi di una valle fluviale caratterizzata da un alto rischio idraulico la tendenza alla diffusione insediativa se non controllata può compromettere la risorsa suolo. La semplificazione del paesaggio agricolo da seminativo arborato a seminativo semplice e la quasi totale scomparsa di elementi del paesaggio rurale tradizionale (colture promiscue a vite maritata, filari capitozzati, etc.) suggeriscono politiche di incentivazione per la trasformazione dei seminativi semplici in seminativi arborati.

Per garantire l'equilibrio nel mosaico ambientale è necessario:

- il rafforzamento dei corridoi fluviali attraverso la rinaturazione dei corsi d'acqua;

- l'ampliamento delle fasce di vegetazione ripariale del fiume Paglia;
- l'integrazione dei dispositivi di tutela per il rischio idraulico attraverso la creazione di casse di espansione di tipo naturalistico e/o aree golenali;
- nelle aree eventualmente abbandonate dall'agricoltura in prossimità del fiume vanno assecondate le dinamiche spontanee di espansione del bosco;
- mantenimento o creazione di \_"zone filtro" tra le zone umide e le aree antropiche. Le zone filtro possono essere canneti o fasce di vegetazione ripariale.

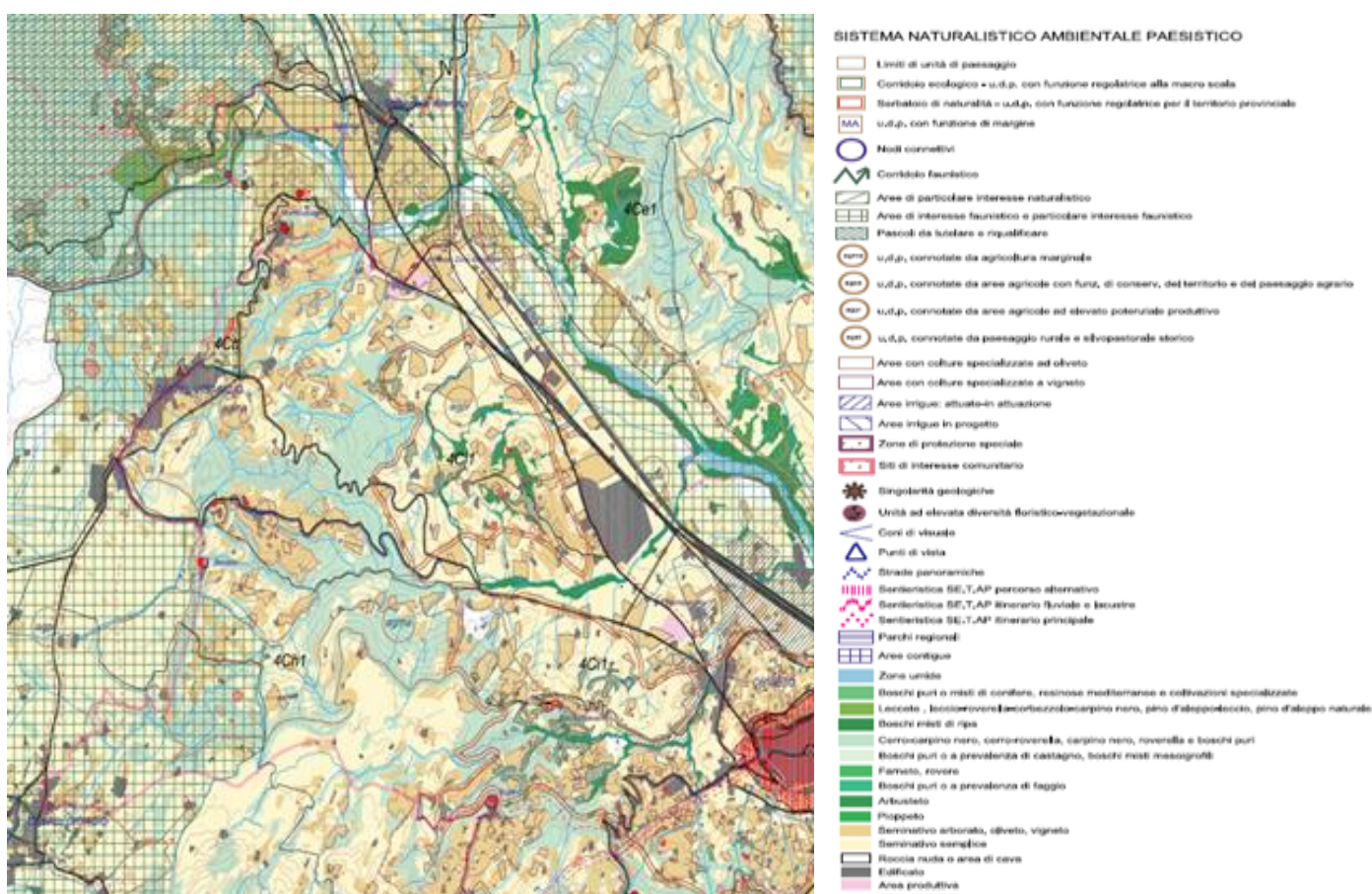


Figura 5 - Carta del sistema paesistico ambientale e delle unità di paesaggio

### Tipologie di interventi previste dal PTCP

Con gli artt. 82 fino al 92 delle NTA si configurano le “Linee di indirizzo e criteri generali per l’utilizzo dell’Ingegneria Naturalistica in materia di tutela del suolo e prevenzione dei rischi geologici nel territorio della provincia di Terni”.

Tra gli ambiti di intervento relativi all’Ingegneria Naturalistica si ritrovano:

- il consolidamento e la *riqualificazione ecologica di sponde di corsi d’acqua, laghi ed invasi*

- il consolidamento, la bonifica e la riqualificazione ecologica di versanti naturali soggetti a dissesti idrogeologici.

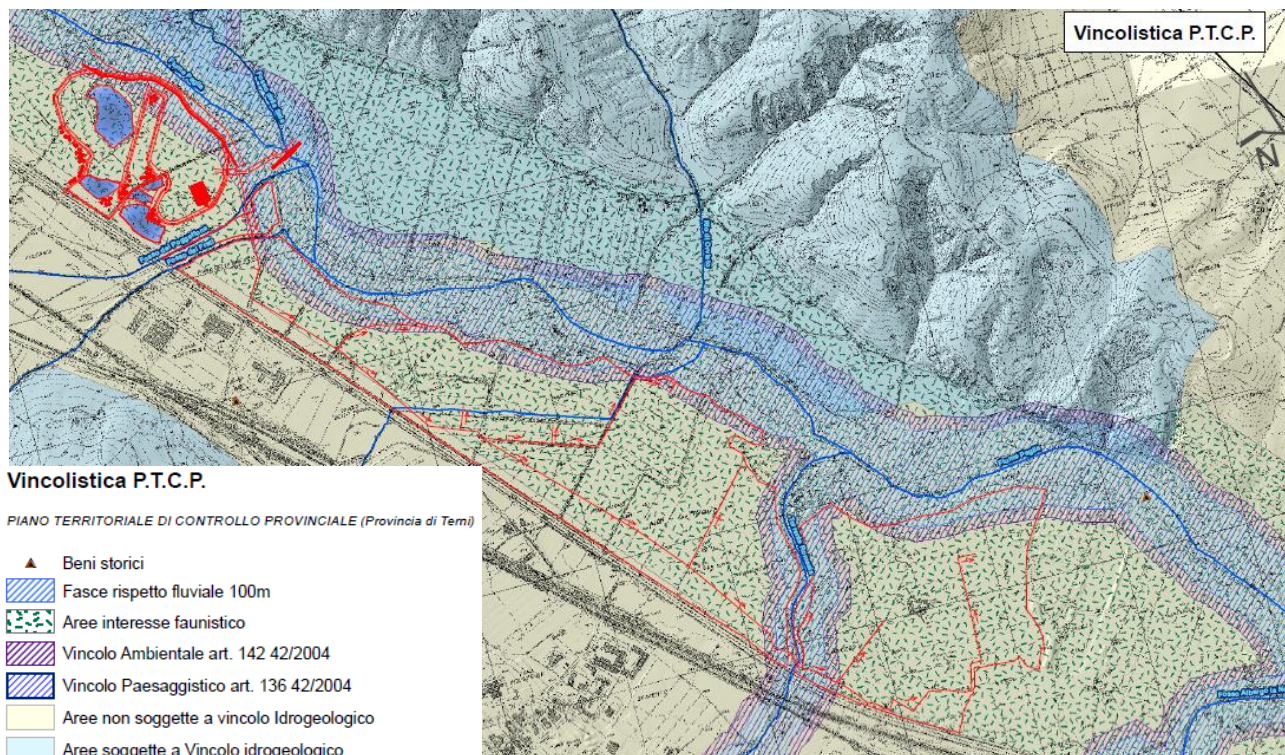
### Cartografia di piano consultata

Per analizzare le caratteristiche del contesto territoriale di riferimento relative a tutte le discipline ambientali che potrebbero essere coinvolte nel presente studio, è stata analizzata tutta la cartografia di piano (relativa all'area in esame) per le diverse tematiche interessate.

L'elenco delle carte del piano consultate sulle quali è poi stata verificata la congruità delle opere con le direttive di piano (descritta nel prosieguo della trattazione), comprende:

- Tav. I “Progetto di struttura” – scala 1:25.000
- Tav. II A “Sistema paesistico ambientale e unità di paesaggio” – scala 1:25.000
- Tav. II B2 “Aree a rischio e ad elevata vulnerabilità” – scala 1:25.000
- Tav. 5: “Emergenze di interesse storico ed archeologico” – scala 1:25.000
- Tav. 6: “Carta dei vincoli e delle emergenze di livello territoriale” – scala 1:25.000
- Tav. 14: “Carta delle Unità di Paesaggio e uso del suolo” – scala 1:25.000
- Tav. 15: “Carta delle serie della vegetazione” – scala 1:25.000

### Verifica di compatibilità con il PTCP



L'area interessata dalle opere in esame, ricadente all'interno dell'U.D.P. 4Vp "Valle del Paglia", risulta essere un'area di interesse faunistico e di particolare interesse agricolo; sulla stessa insiste il vincolo ambientale (art.142 L.42/2004); non sono invece presenti il vincolo idrogeologico (L.R. 28/2001), vincolo paesaggistico (art.136 L.42/2004), zone di protezione speciale (ZPS) e Siti di Interesse Comunitario (SIC). Non risultano presenti altri vincoli e/o servitù sull'area oggetto dei lavori. Non sono presenti aree protette nelle vicinanze (la più vicina è la zona SIC IT5220003 – Bosco dell'Elmo, che dista più di 5,00 km in linea d'area dalla zona d'intervento) e pertanto allo stato attuale non si evincono alcun tipo di conseguenze su dette aree. Infine l'area di intervento non ricade ne interferisce con alcun sito contaminato allo stato attuale censito.

### **Prescrizioni sulla vegetazione acquatica e ripariale**

L'art. 125 delle NTA allegate al PTCP disciplina la vegetazione acquatica e ripariale, le prescrizioni sono le seguenti:

- la conservazione delle fasce di vegetazione acquatica e ripariale è garantita per tutta l'area occupata dall'alveo durante il periodo di massima portata, tenendo conto delle limitazioni d'uso discendenti dalla esigenza di mantenere efficiente lo scorrimento delle acque all'interno dell'alveo;
- al fine di sviluppare la presenza di zone umide possono essere recuperati ambiti di scarso interesse agricolo, caratterizzati dalla presenza della geoserie di vegetazione acquatica favorendo anche, ove possibile, l'allagamento;
- l'ampliamento e il recupero della fascia di vegetazione riparia è finalizzato alla costituzione della rete di corridoi ecologici;
- al fine di tutelare la funzione di protezione e consolidamento delle sponde fluviali da parte della vegetazione ripariale è favorita l'espansione naturale di queste cenosi, sono tuttavia ammessi, per la vegetazione forestale interventi di ceduzione, capitozzatura, sfoltimento, taglio selettivo, per la vegetazione erbacea interventi quali lo sfalcio; non sono ammessi interventi di drenaggio, va mantenuto e ripristinato il profilo irregolare delle rive e degli argini adottando preferibilmente tecniche di ingegneria naturalistica.

### **PIANO REGOLATORE GENERALE**

Il Piano Regolatore è lo strumento di pianificazione comunale che disciplina la tutela, la valorizzazione e la trasformazione del territorio recependo le prescrizioni dei piani e delle normative sovraordinate quali:

- ✓ le disposizioni, i vincoli e, in genere, le cautele necessarie a garantire la difesa del

suolo, la tutela del patrimonio culturale e ambientale, il recupero del patrimonio edilizio esistente, la salvaguardia della salute pubblica;

- ✓ l’adeguata attrezzatura di servizi, di spazi ed impianti pubblici o di uso pubblico;
- ✓ le fasce di rispetto e le linee di arretramento della fabbricazione delle zone nelle quali l’uso del suolo e gli interventi sono limitati per esigenze di tutela di specifici insediamenti o di specifiche infrastrutture.

Come già riportato al paragrafo precedente, ai fini amministrativi, l’area d’intervento ricade nel territorio appartenente al Comune di Orvieto.

### Piano Regolatore Generale del Comune d’Orvieto

Relativamente all’intervento ricadente nell’area del Comune di Orvieto, è stato fatto riferimento al PRG.S (Piano Regolatore Generale – parte strutturale) adottato con delibera n. 69 del 28 luglio 2017 e controdedotto con delibera n. 1 del 1 marzo 2019.



Figura 6 - Estratto PRG

Il PRG del comune di Orvieto già identifica l’area oggetto del presente studio come “Laghetto per accumulo risorse idriche a fini irrigui” pertanto anticipa l’idea progettuale di

riqualificare i laghetti di cava esistenti a fini irrigui e plurimi

### COMPATIBILITÀ ARCHEOLOGICA

Il presente paragrafo ha l'obiettivo di valutare l'impatto dei lavori connessi al progetto di "Recupero a fini di riqualificazione ambientale ed irrigui di cave dismesse nella valle del Paglia in Comune di Orvieto", sul patrimonio archeologico della zona, ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs 40/2004 e s.m.i.; artt. 38, c.8 e 41, c.4 del D.Lgs 36/2023 e s.m.i.

Ai sensi dell'art. 41, c.4 nelle successive fasi progettuali sarà svolta la verifica preventiva dell'interesse archeologico sulle aree interessate alle opere per verificare la sussistenza di contesti archeologici ancora conservati nel sottosuolo e di evitarne la distruzione con la realizzazione delle opere in progetto.

Su tutto il tracciato, ad oggi, non sono stati riscontrati affioramenti di materiali riconducibili ad aree archeologiche. La toponomastica dell'area non riconduce a nessun elemento di valutazione archeologica particolare.

### VINCOLI *in* rete

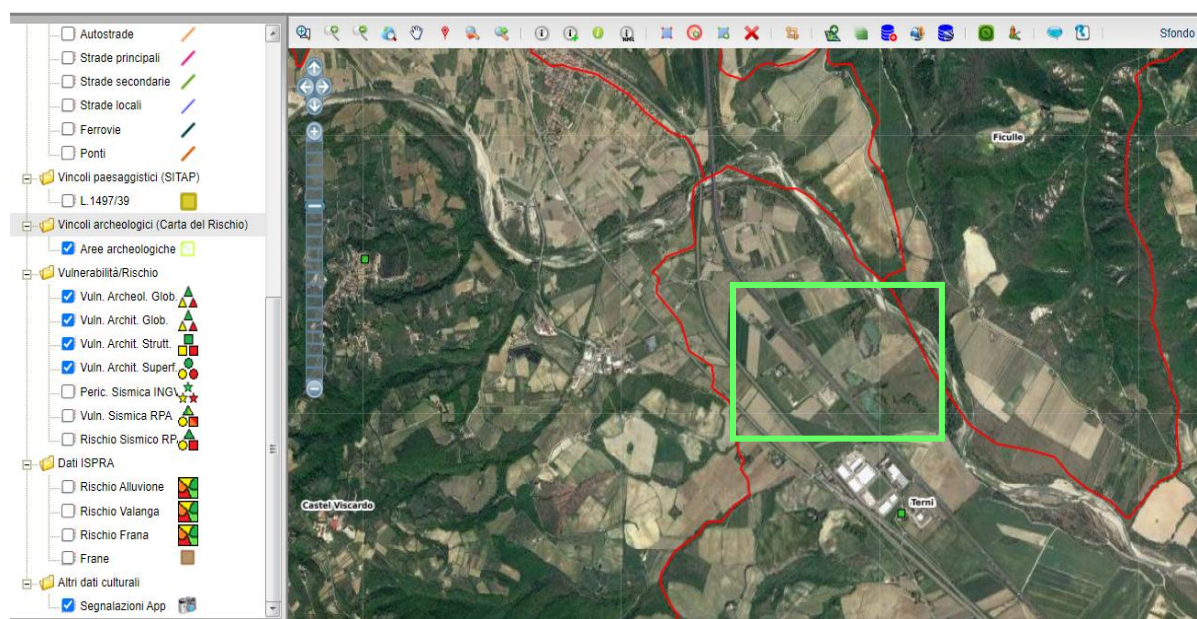


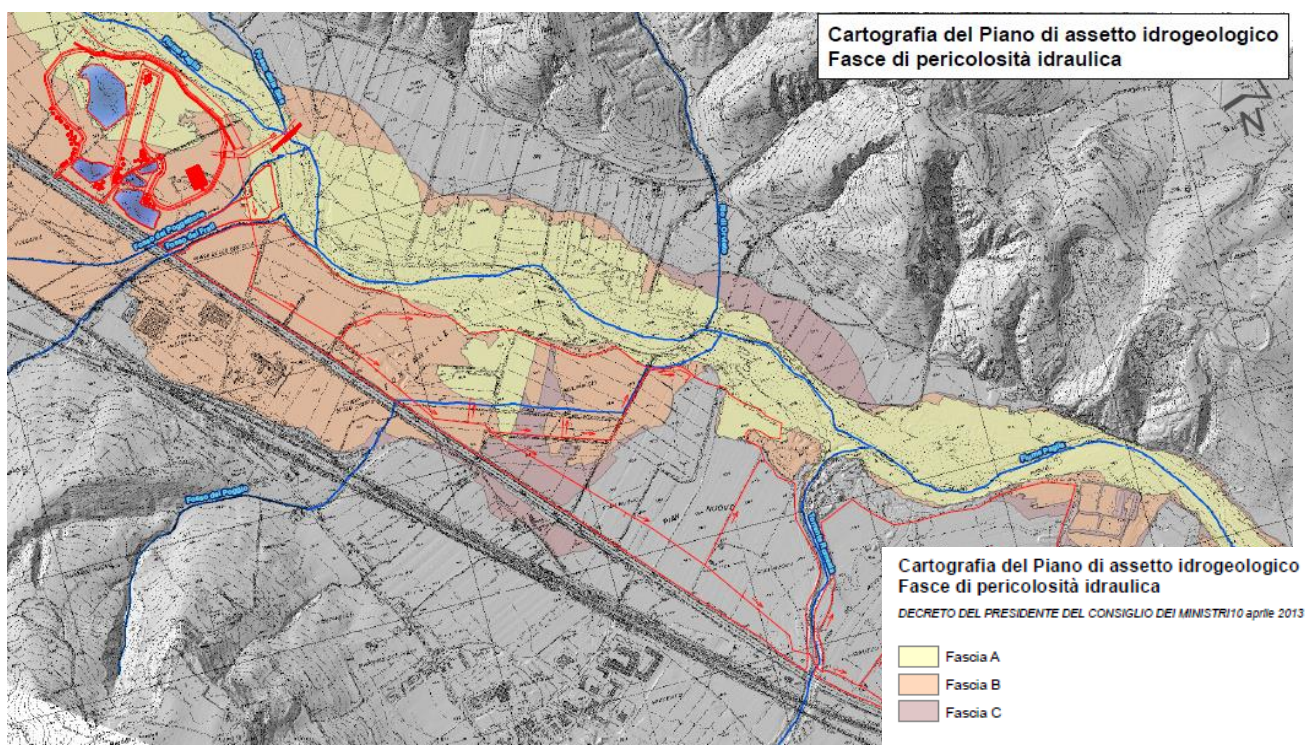
Figura 7 - Estratto sito dei beni culturali "vincoli in rete"



### PIANI DI ASSETTO TERRITORIALE

Si riporta di seguito un estratto delle fasce di pericolosità idraulica del Piano di Assetto Idrogeologico dell’Autorità di Distretto Appennino Centrale. Gli interventi previsti ricadono parzialmente in fascia di pericolosità idraulica A e B.

Nelle successive fasi progettuali si dovrà tener conto di tale condizione prevedendo, laddove è possibile la messa in sicurezza delle opere realizzate. (Es. il materiale escavato, ed in esubero, potrà essere ricollocato in rilevato al fine di garantire la realizzazione a quota di sicurezza delle opere previste)



## ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI



*Figura 8 - Foto aerea dell'area occupata dalle cave dismesse*

### **SOLUZIONE 0 – Non realizzazione dell'intervento**

Come anticipato nel quadro esigenziale l'area interessata dagli interventi è caratterizzata da un'attività agricola irrigua che viene tuttora praticata mediante un uso disordinato e poco razionale della risorsa idrica, attinta direttamente dalle fluenze estive del fiume Paglia. Ciò, come appare evidente, costituisce una pratica non sostenibile sia dal punto di vista economico che ambientale, in considerazione del fatto che i prelievi diretti dal corso d'acqua per l'irrigazione, specie nel periodo estivo, oltre che onerosi, risultano del tutto incompatibili con l'esigenza di garantire l'equilibrio dell'ecosistema naturale e, in particolare, con il mantenimento del deflusso minimo vitale. Tale incompatibilità ha determinato, specie negli ultimi anni con il verificarsi di episodi di crisi idrica e nella prospettiva di una estremizzazione di tali fenomeni che si manifestano con sempre maggiore frequenza (conseguenza dei mutamenti climatici in atto), il ripetersi di divieti di attingimento da parte degli organi competenti. Tali circostanze (presumibilmente destinate a ripetersi in futuro), in ultima analisi, si traducono in una progressiva perdita di redditività e competitività delle imprese agricole della zona, causate, in particolare, dalla incerta e difficile programmazione della pratica irrigua.

La realizzazione di un moderno impianto irriguo quale quello previsto in progetto, alimentato da una riserva idrica costituita da acqua di falda e fluenza del fiume Paglia da costituirsi nei periodi di maggiore, deflusso (periodo invernale), pertanto, di conseguire il duplice obiettivo, da un lato, di rilanciare la pratica agricola irrigua attraverso la realizzazione di un sistema di irrigazione razionale e sostenibile dal punto di vista economico, e, dall'altro di ridurre l'impatto ambientale di tale pratica sul sistema fiume, minimizzando il prelievo diretto della risorsa idrica nel periodo estivo, concentrandolo nel periodo primaverile e invernale, in cui le fluenze del Paglia sono tali da consentire l'attingimento senza creare problemi all'assetto idrogeologico e naturale del fiume.

Altra finalità, secondaria ma non meno importate, dell'intervento è costituita dalla sua valenza ambientale legata alla riqualificazione di un'area attualmente occupata da cave dismesse e, quindi, degradata dal punto di vista dell'inserimento nel contesto periferiale. L'intervento proposto, consentirà una volta terminato, la riqualificazione dell'area e una sua restituzione alla fruizione pubblica.

### **SOLUZIONE DI PROGETTO**

La soluzione progettuale consiste nell'ampliamento e risagomatura dei laghetti esistenti al fine di ottenere due grandi laghi collegati idraulicamente da un canale posto in prossimità del fiume Paglia per ovviare all'interferenza con il metanodotto che insiste nell'area di interesse.

All'interno di questo paragrafo sono analizzate anche due alternative progettuali (di seguito nominate *soluzione 1* e *soluzione 2*) che si differenziano esclusivamente per il differente sistema di adduzione della risorsa idrica all'interno dei laghi di progetto.

La risagomatura dei laghi di progetto segue le linee delineate nel progetto preliminare redatto nel maggio del 2004 opportunamente modificato nell'assetto planimetrico per ovviare all'interferenza con il metanodotto. Per ciò che concerne invece la profondità di scavo, questa resta simile e interessa tutto l'orizzonte alluvionale fino al substrato impermeabile costituito dalle argille plioceniche

Sulla base di quanto osservato fino a qui l'intervento proposto prevede di utilizzare i nuovi laghi come infrastruttura per raccogliere e trattenere le acque durante la stagione umida, integrando gli apporti della falda freatica con prelievi dal fiume Paglia, e poi rilasciate durante la successiva stagione irrigua.

La superficie ipotizzata per i laghi di progetto è di circa 200.000 m<sup>2</sup> per un volume invasato, stimato ad oggi, variabile da circa 550.000 m<sup>3</sup> a 750.000 m<sup>3</sup>

La geometria dei suddetti è tale da ridurre le interferenze con le infrastrutture lineari esistenti, in particolar modo con l'autostrada del sole A1 e con un metanodotto che taglia trasversalmente la pianura alluvionale in corrispondenza dei laghetti esistenti.

I due bacini di invaso dovranno essere in grado di mantenere l'attuale funzionalità nel trattenere e rendere fruibili le acque di falda ed accumulare i prelievi idrici dal fiume Paglia qualora l'apporto di falda non consentisse il raggiungimento del livello massimo di regolazione.

In fase di progettazione preliminare condotta nel maggio del 2004 era stata definita la necessità di realizzare un setto impermeabile di contenimento delle acque attorno ai laghi di progetto.

Successivi approfondimenti realizzati con il supporto scientifico del Dipartimento di Idraulica e Agraria dell'Università degli Studi di Perugia per rendere fruibili le acque di falda sulla base delle considerazioni e delle caratteristiche geologiche ed idrologiche dell'area si è ritenuto utile modificare l'originaria idea progettuale per garantire il flusso di falda in ingresso ai serbatoi nei lati nord ed ovest

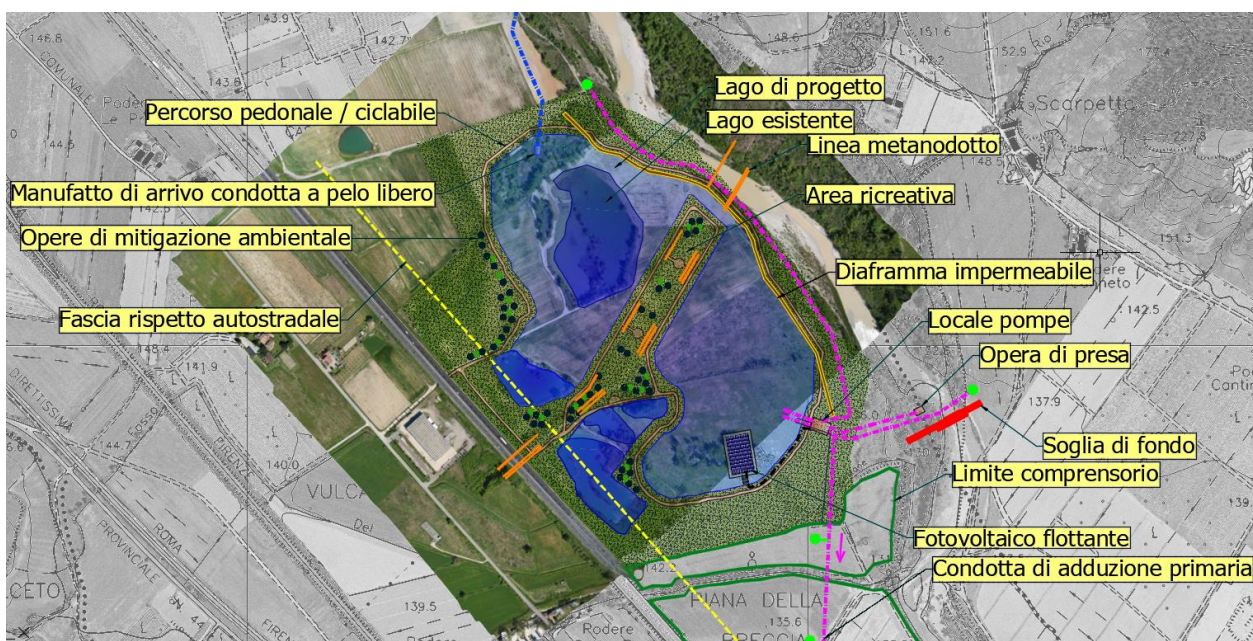


Figura 9 - Estratto planimetrico invasi di progetto

Il setto prefigurato nel progetto potrebbe quindi essere realizzato limitatamente al versante orientale lungo i due lati che corrono parallelamente e prossimi al Paglia ed al lato meridionale del lago sud. Il dimensionamento e lo studio sulla reale necessità dei suddetti setti impermeabili dovranno essere approfonditi nelle successive fasi progettuali e non si esclude che questi possano essere realizzati anche per fasi successive al fine di verificare l'effettiva e progressiva funzionalità del sistema nel suo complesso.



Figura 10 - Venuta a giorno della falda freatica

**Soluzione 1 – Adduzione a gravità**

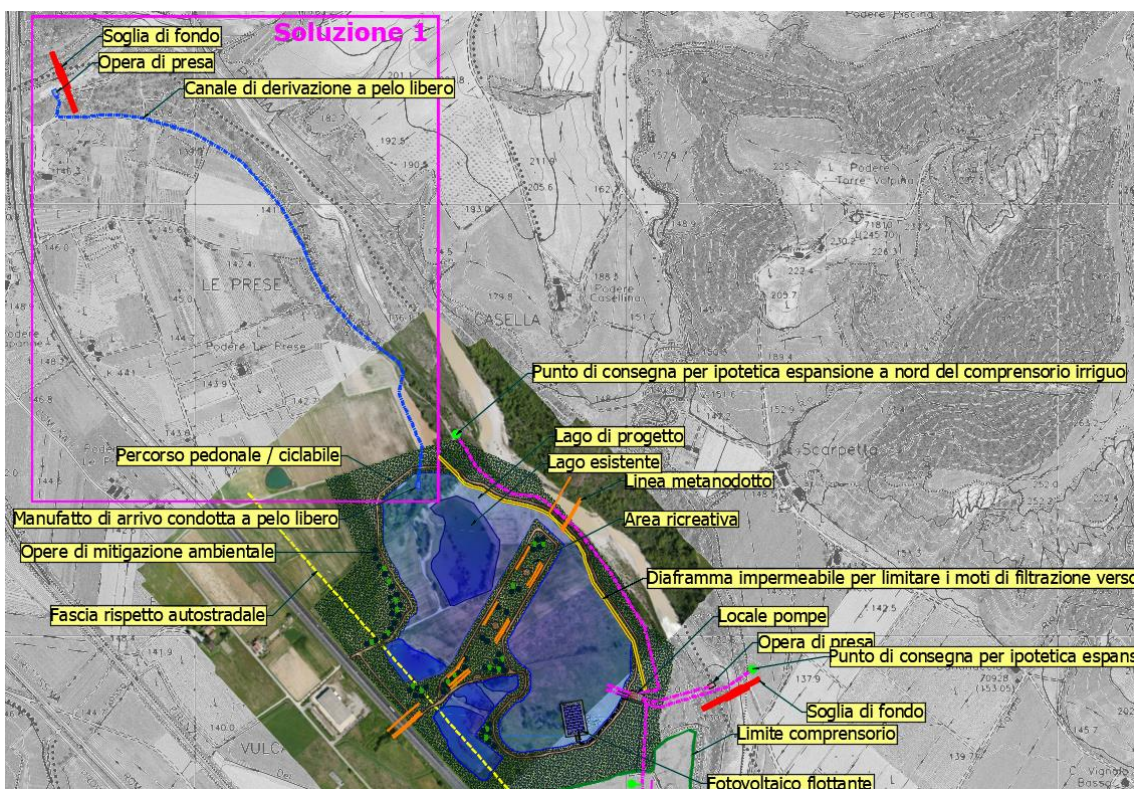


Figura 11 - Planimetria di dettaglio - Soluzione 1

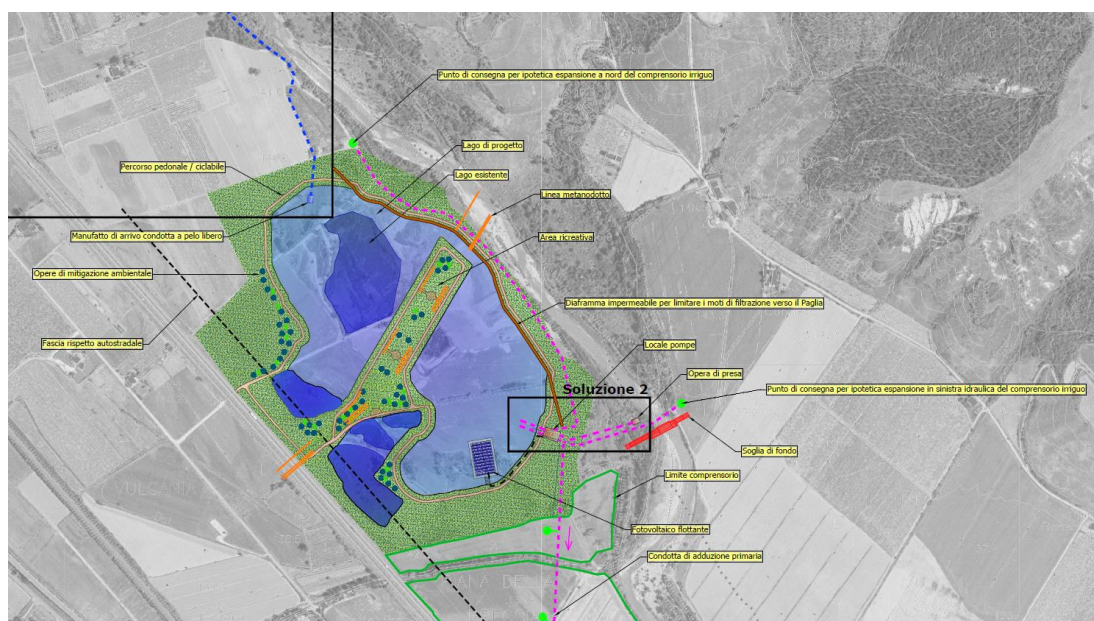
La soluzione 1 è quella di realizzare una soglia di stabilizzazione del fondo alveo circa 1400 metri più a nord rispetto all'area dei laghi, poco a valle dell'attraversamento Autostradale A1. La suddetta soglia, oltre a servire da intervento di stabilizzazione altimetrica del fiume Paglia, permette, grazie alla realizzazione di un manufatto di presa dotato di paratoia motorizzata ad essa associato, di addurre a gravità la risorsa idrica verso i laghi di progetto mediante un canale a cielo aperto e/o condotta interrata.

L'analisi costi/benefici delle alternative progettuali effettuata di concerto con il Dipartimento di Idraulica e Agraria dell'Università degli Studi di Perugia ha portato a scartare questa soluzione progettuale. Infatti, a fronte di una derivazione della risorsa idrica a costo pressoché zero presenta le seguenti criticità:

- **Aumento significativo dei costi di intervento**
- **Aumento delle servitù e delle indennità di esproprio**
- **Difficile manutenibilità del canale di adduzione**

### **SOLUZIONE 2 – Adduzione mediante sollevamento**

La soluzione 2, sviluppata con il contributo del Dipartimento di Idraulica e Agraria dell'Università degli Studi di Perugia, ad oggi rappresenta l'alternativa progettuale con maggiori garanzie in termini costi/benefici. L'effettivo vantaggio nella scelta di tale soluzione dovrà essere quantificato nella successiva fase progettuale (Progetto di Fattibilità Tecnico Economica).



La soluzione 2 prevede quello di utilizzare un sistema di pompaggio per addurre la risorsa idrica dal fiume Paglia verso i laghi di progetto. L'opera di presa verrà realizzata in prossimità

dell'area occupata dai laghi di progetto in modo da minimizzare i costi di realizzazione e di manutenzione della stessa nonché i costi di esproprio/asservimento.

I costi energetici necessari per il sollevamento, nel periodo invernale, della risorsa idrica dal fiume Paglia verso i laghi di progetto e, nel periodo estivo, per la distribuzione della risorsa verso i punti di consegna verranno ammortizzati grazie alla realizzazione di un sistema di fotovoltaico flottante



La derivazione dal fiume Paglia sarà costituita da una trincea drenante, in sponda destra del fiume, realizzata in scogliera di grossi massi di pietrame. L'acqua così prelevata sarà convogliata in un manufatto in c.a. avente funzione di collettore, sedimentatore e nel quale sarà localizzato l'impianto di sollevamento per il rilancio dell'acqua verso i laghi di progetto. In corrispondenza del manufatto di presa, poco a valle dello stesso, si prevede inoltre la realizzazione di una soglia di stabilizzazione altimetrica del fiume Paglia in modo da garantire le idonee condizioni idrodinamiche del corso d'acqua e la funzionalità nel tempo dell'opera di presa.

Successivamente sarà realizzata una condotta premente mediante tubazione in polietilene di adeguato diametro per il convogliamento dell'acqua derivata dal fiume verso i laghi di progetto.

La condotta premente sarà provvista di tutte le apparecchiature idrauliche e opera d'arte necessarie a garantirne un adeguato funzionamento, alloggiata all'interno di una camera di manovra quasi completamente interrata (quindi a ridotto impatto ambientale) e adeguatamente dimensionata.

Il rilascio in vasca avverrà attraverso un apposito manufatto, costituito da uno scatolare in c.a. di adeguate dimensioni, inserito sulla sponda NE del bacino di accumulo, in corrispondenza del punto di massima quota del fondo dello stesso.

La realizzazione dei laghi di progetto prevede escavazioni per conformare l'invaso adeguandone morfologia e capacità alle esigenze previste nel rispetto di quanto previsto dal DM120/2017 e d.lgs 152/2006.

Considerato che tale intervento interesserà in maniera la coltre di materiale alluvionale, costituita prevalentemente da ghiaia e ciottoli in matrice sabbiosa, il materiale di risulta dagli scavi presenta ottime caratteristiche tecniche e commerciali, tali da consentirne una adeguata valorizzazione

Come evidenziato negli elaborati grafici allegati, la vasca di accumulo è articolata in due invasi adiacenti, collegati da un canale a cielo aperto di adeguata sezione trasversale, posto in prossimità della sponda del fiume Paglia. Il fondo dei due invasi e del canale di collegamento è conformato in modo tale da garantire il deflusso delle acque verso il punto di prelievo.

La geometria dei due laghi di progetto nasce per ovviare all'interferenza con il metanodotto, i due laghi saranno mantenuti indipendenti l'uno dall'altro prevedendo solo una comunicazione superficiale tramite un canale di troppopieno (sfioratore). In questa ipotesi il sistema di pompaggio prefigurato alimenta il lago nord che quando supera il livello di massima regolazione scarica le acque in eccesso nel lago sud tramite il canale di troppopieno. Questa soluzione ha il vantaggio di non interferire con il metanodotto che verrebbe attraversato tramite un canale di troppopieno superficiale realizzato in prossimità del fiume Paglia e quindi nella zona in cui le condotte del metanodotto ha massima profondità.

Il serbatoio di valle è poi dotato anch'esso di un canale di troppopieno che restituisce le acque al fiume Paglia nel caso di superamento del livello di massima regolazione.

Al fine di garantire la volumetria necessaria all'invaso di accumulo, il coronamento delle sponde dell'invaso è posto a quota di 139,00 m s.l.m.; pertanto, dove le quote del piano campagna attuale risultano essere più depresse, si prevede un rialzamento con materiale proveniente dagli scavi di cantiere

Relativamente alla possibile necessità di impermeabilizzare le sponde esterne dei laghi di progetto, per mantenere l'attuale funzionalità nel trattenere e rendere fruibili le acque di falda sulla base delle considerazioni e delle caratteristiche geologiche ed idrologiche dell'area, si rende utile mantenere la permeabilità esistente nei lati nord ed ovest per garantire il flusso di falda in ingresso ai serbatoi.

L'eventuale diaframma plastico potrebbe quindi essere realizzato limitatamente al versante orientale lungo i due lati che corrono parallelamente e prossimi al Paglia ed al lato meridionale del



lago sud. Tali setti potranno essere realizzati anche in fasi successive per verificare la funzionalità progressiva del sistema nel suo complesso.

In corrispondenza del punto più depresso dei laghi di progetto sarà realizzato un manufatto di presa in c.a., nel quale saranno installate le pompe e tutte le apparecchiature idrauliche necessarie a garantirne il corretto funzionamento e a consentirne una adeguata manutenzione oltre ai necessari collegamenti elettrici con l'impianto fotovoltaico flottante previsto in progetto.

Per quel che riguarda il fotovoltaico flottante previsto in questo progetto si prevede l'applicazione della tecnologia fotovoltaica sopra la superficie dei due bacini lacuali previsti.

Dal punto di vista dell'inserimento dei moduli sulla struttura portante realizzata su tubi galleggianti, la scelta dell'orientazione e dell'inclinazione per gli impianti industriali va effettuata tenendo conto che è generalmente opportuno mantenere il piano dei moduli in modo da non aumentare l'azione del vento o di altri eventi atmosferici sui moduli stessi.

La tecnologia flottante è data come una delle più promettenti in termini di crescita nei prossimi anni perché si porta dietro dei benefici intrinseci che ne favoriranno la diffusione: non sottrae suolo, produzione specifica più elevata, scalabilità, robustezza, facile rewamping, protezione delle acque superficiali. I criteri con cui dovrà essere effettuata la progettazione dell'impianto fotovoltaico possono riassumersi in:

- ✓ requisiti del Proponente e rispondenza alle leggi e norme tecniche vigenti
- ✓ ottimizzazione del costo di gestione e di manutenzione degli impianti;
- ✓ ottimizzazione del rapporto costi/benefici vs ambiente;
- ✓ massima resa energetica vs superfici impegnate;
- ✓ compatibilità con le esigenze di tutela ambientali;
- ✓ orientamento moduli e inclinazione per garantire il minimo ombreggiamento tra moduli
- ✓ massima sicurezza e disponibilità dell'impianto.

Altro elemento essenziale dell'impianto irriguo oggetto del presente progetto di massima è costituito dalla condotta adduttrice, che attraversa in direzione NO-SE tutto il comprensorio irriguo, per uno sviluppo complessivo ad oggi stimato di circa 4 km ma che in fase di progetto di fattibilità tecnico economica potrà subire adeguamenti in funzione delle reali necessità irrigue del territorio.

La condotta adduttrice a servizio del comprensorio irriguo descritto di seguito sarà realizzata in pressione e sarà costituita da una tubazione in PeAD.

Lungo il tracciato della condotta adduttrice sono previste tutte le apparecchiature idrauliche

necessarie a consentire il corretto esercizio e la ordinaria e straordinaria manutenzione (sfiati, scarichi, sezionamenti, ecc.). Considerato che lungo il proprio tracciato la condotta adduttrice si trova ad interferire con diversi corsi d'acqua, in corrispondenza dell'attraversamento degli stessi saranno adottati tutti gli accorgimenti tecnici necessari a garantire un adeguato grado di protezione. Mentre per i corsi d'acqua minori (fosso Poggettone e fosso dei Frati in particolare), gli attraversamenti non presentano particolari difficoltà (salvo prevedere adeguata protezione della condotta in corrispondenza dei fondo-alveo), di particolare impegno, è l'attraversamento del principale corso d'acqua che solca il comprensorio irriguo, il torrente Romealla, la cui morfologia (arginature e fondo inciso) richiede il ricorso alla tecnica del microtunneling (spingi-tubo) per la posa della condotta.

Dai nodi posti lungo la rete di adduzione origina la rete di distribuzione che consente la consegna della risorsa idrica alle varie utenze. Ciascun ramo della rete di distribuzione sarà dotato di tutte quelle apparecchiature idrauliche ed elettromeccaniche (sezionamenti, sfiati, scarichi, misuratori di portata, bocchette di consegna ecc.) che consentano sia una proficua utilizzazione da parte dei fruitori che un efficace controllo e una corretta manutenzione da parte del Consorzio che gestirà la rete.

A completamento delle opere irrigue sopra descritte è previsto anche una riqualificazione ambientale e naturalistica dell'area. Tale intervento consiste nella rinaturalizzazione delle sponde, nella creazione di una piccola isoletta ecologica acquatica, nonché nella realizzazione di un'area attrezzata per la pesca, per il pic-nic e, più in generale, per la fruizione dell'area, secondo modalità e tempi compatibili con la prioritaria funzione irrigua dell'invaso. In particolare i laghetti esistenti ubicati più a sud ed in fascia di rispetto del rilevato autostradale A1 saranno opportunamente adeguati e rifunzionalizzati per finalità ambientali e ricreative (pesca, birdwatching etc..)

È inoltre prevista la realizzazione di un percorso ciclopedonale in parte ricavato sulla viabilità esistente e in parte da realizzare ex-novo intorno al perimetro dei laghi di progetto.

La presente soluzione progettuale presenta le seguenti caratteristiche:

- **Diminuzione dei costi di intervento, delle servitù e delle indennità di esproprio**
- **Migliore manutenibilità**
- **Ottimizzazione dei costi energetici (il fotovoltaico flottante permetterà di ottimizzare i costi sia in fase di pompaggio verso i laghi di progetto durante i mesi invernali, sia verso i punti di consegna comiziali)**

## **COMPENSORIO IRRIGUO**

L'obiettivo di fondo che il Consorzio intende perseguire con la presente proposta progettuale è quello di offrire la possibilità di coltivare a costi concorrenziali e con rese elevate una vasta serie di colture arboree ed erbacee in grado di procurare buoni redditi agli agricoltori locali producendo benefici che andranno oltre i limiti del comprensorio orvietano, in particolare attraverso il rilancio della produzione e la conseguente commercializzazione di prodotti di cui ora il territorio è importatore.

Sulla base della vocazionalità del territorio, si può ipotizzare un ordinamento colturale da ripartirsi tra girasole, mais, colza, tabacco, ortofrutticolo, vite e ulivo. I parametri irrigui che ne derivano sono comunque tali da assicurare la copertura del fabbisogno irriguo per ordinamenti colturali anche diversi da quelli ipotizzati, nei quali potranno trovare posto anche altre coltivazioni "emergenti".

Giova sottolineare come la vocazione agricola del territorio orvietano, in particolar modo dal secondo dopoguerra, si sia andata dicotomizzando a favore della specializzazione vitivinicola.

La coltivazione della vite, ma anche quella dell'ulivo, sta progressivamente e inesorabilmente cambiando in risposta ai cambiamenti climatici in corso, infatti, le suddette colture, pur tollerando bene le carenze idriche, risentono anch'esse del calo delle precipitazioni e della diversa distribuzione delle stesse nel corso dell'anno. nonché del continuo aumento delle temperature.

Sino a qualche anno fa l'irrigazione era praticata quasi esclusivamente nei primi anni d'impianto per salvaguardare la sopravvivenza delle piante in fase di attecchimento. Oggi, invece, risulta necessario intervenire, sempre più frequentemente, anche nei vigneti e/o uliveti in produzione, sia per preservarne lo stato di salute, sia per mantenere un buon standard qualitativo delle uve e delle viti. Sempre più spesso quindi l'irrigazione, laddove praticabile, rappresenta uno strumento fondamentale per sostenere tali colture nei periodi di prolungata siccità legati al riscaldamento globale. L'impianto irriguo oggetto del presente DOCFAP permetterebbe di garantire tale irrigazione di soccorso ad un'ampia porzione dell'area vitivinicola orvietana

I laghi in progetto permettono di servire un comprensorio di superficie lorda pari a circa 200 ha. Ad oggi la geometria del comprensorio riportata è quella prevista nel progetto preliminare del 2004 ma si prevede, nelle successive fasi progettuali, di adeguarla con eventuale ampliamento del comprensorio lato nord ed in sinistra idraulica del fiume Paglia.

Il periodo irriguo assunto alla base del dimensionamento di massima dell'impianto va da

maggio a settembre, periodo nel quale l'area oggetto dell'intervento è caratterizzata da un evidente deficit idrico.

Il fabbisogno irriguo stagionale, stimato sulla base delle caratteristiche climatiche e pedologiche delle aree servite dall'impianto in progetto, nonché dell'ordinamento colturale sopra richiamato, è pari a circa 3000 m<sup>3</sup>/ha.

Di conseguenza il volume irriguo netto distribuito nell'arco di una stagione irrigua ammonta a circa 600.000 m<sup>3</sup>.

La risorsa idrica necessaria a far fronte alle esigenze irrigue è costituita dall'acqua di falda integrata con la risorsa derivata dal fiume Paglia nel periodo che va da ottobre ad aprile, che è quello caratterizzato dalle massime portate del corso d'acqua, pertanto senza causare nessun tipo di pregiudizio all'equilibrio dell'ecosistema naturale

**STIMA SOMMARIA COSTI**

**Lavori** **circa € 7.000.000,00**

- MANUFATTO DI PRESA	circa	€ 800.000,00
- IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO/POMPAGGIO	circa	€ 900.000,00
- FOTOVOLTAICO FLOTTANTE	circa	€ 300.000,00
- LAGHI DI PROGETTO	circa	€ 3.000.000,00
- REALIZZAZIONE IMPIANTO IRRIGUO	circa	€ 1.500.000,00
- SISTEMAZIONE AMBIENTALE	circa	€ 500.000,00

**Espropri, servitù, ecc.** **circa € 500.000,00**

**IVA sui lavori** **circa € 1.500.000,00**

**Imprevisti** **circa € 700.000,00**

**Spese tecniche** **circa € 1.300.000,00**

**IMPORTO COMPLESSIVO FINANZIAMENTO** **€ 11.000.000,00**

