



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

GRUPPO DI LAVORO

Geol. Matteo Marzelli
Ing. Luca Cesaretti
Geom. Rossano Saletti
Geom. Fabiano Carlo Bocchiola
Geom. Fabiano Broccucci

Rev.0 - Gennaio 2024

Rev.1 - Novembre 2024

SOMMARIO

SOMMARIO	1
1. PREMESSA.....	3
2. QUADRO ESIGENZIALE	5
3. - INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
4. COMPENSORI IRRIGUI.....	9
5. QUADRO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO DELLA RISORSA IDRICA	13
5.1. ANALISI IDROLOGICA	13
5.2. ANALISI IDROGEOLOGICA	15
6. QUADRO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	17
7. COMPATIBILITÀ CON GLI STRUMENTI URBANISTICI, VINCOLISTICA E PERICOLOSITÀ.....	19
8. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	30
8.1. SOLUZIONE 0 – NON REALIZZAZIONE DELL’INTERVENTO.....	30
8.2. SOLUZIONI DI PROGETTO.....	32
8.1.1. SOLUZIONE 1 – Adduzione a gravità	32
8.1.2. SOLUZIONE 2 – Adduzione mediante sollevamento meccanico.....	33
9. DESCRIZIONE DELL’INTERVENTO	37
9.1. OPERA DI DERIVAZIONE, ALIMENTAZIONE DEI LAGHI E DISTRIBUZIONE.....	37
9.2. INVASI DI ACCUMULO (LAGHI)	38
9.3. RETI DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA (IN PRESSIONE)	40
9.4. IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE	42
10. STIMA DEI COSTI	45
11. SUDDIVISIONE INTERVENTO IN STRALCI FUNZIONALI.....	48
11.1. 1° STRALCIO FUNZIONALE.....	49
11.1.1. 1° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi.....	49
11.1.2. 1° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico	54
11.1.3. 1° stralcio funzionale – Cronoprogramma	55

11.2. 2° STRALCIO FUNZIONALE	56
11.2.1. 2° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi.....	56
11.2.2. 2° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico	59
11.2.3. 2° stralcio funzionale – Cronoprogramma	60
11.3. 3° STRALCIO FUNZIONALE	61
11.3.1. 3° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi.....	61
11.3.2. 3° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico	64
11.3.3. 3° stralcio funzionale – Cronoprogramma	65
11.4. 4° STRALCIO FUNZIONALE	66
11.4.1. 4° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi.....	66
11.4.2. 4° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico	68
11.4.3. 4° stralcio funzionale – Cronoprogramma	69
11.5. 5° STRALCIO FUNZIONALE	70
11.5.1. 5° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi.....	71
11.5.2. 5° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico	74
11.5.3. 5° stralcio funzionale – Cronoprogramma	75
11.6. 6° STRALCIO FUNZIONALE	76
11.6.1. 6° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi.....	76
11.6.2. 6° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico	77
11.6.3. 6° stralcio funzionale – Cronoprogramma	78

1. PREMESSA

Gli interventi contenuti nel presente *Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali* (di seguito “DOCFAP”) descrivono la possibile realizzazione di un sistema di accumulo della risorsa idrica proveniente dalla fluenza del fiume Paglia ricavato riqualificando un sito interessato da attività estrattiva, in parte dismesso, e di un impianto irriguo a servizio di una serie di comprensori posti nella parte valliva del fiume Paglia, in gran parte interessati da coltivazioni di tipo viticolo, tipica del territorio orvietano e che, in maniera sempre più marcata negli ultimi anni, ha manifestato l’esigenza di provvedere a pratiche di irrigazione di soccorso, a causa di sempre più frequenti periodi di siccità, legate alle mutate condizioni climatiche, e che hanno comportato significative cadute della produzione con conseguenze negative sulla redditività delle imprese.

Il presente DOCFAP si configura come una revisione e ampliamento di un precedente analogo documento, approvato con delibera del C.d.A. del Consorzio n.671 del 29 gennaio 2024, conseguente all’emergere di esigenze ulteriori manifestate nel corso di un confronto che il Consorzio ha avuto con le associazioni di categoria e con le imprese agricole del territorio. Tale documento riprendeva e aggiornava, a sua volta, il precedente progetto preliminare redatto dal Consorzio stesso 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*”, progetto che 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 C.d.A. 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.

Nel rivedere aggiornare il presente DOCFAP, inoltre, si è proceduto ad una suddivisione per stralci funzionali dell’intervento, in considerazione del fatto che, a seguito di confronti avuti con diversi soggetti istituzionali per valutare la fattibilità tecnico-economica dell’intervento, la realizzazione dell’intervento complessivo per stralci potrebbe facilitare l’accesso a diverse linee di

finanziamento.

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 servizio di una serie di compresori, di estensione complessiva di circa 1000 ha, di cui 750 interessati da coltivazioni viticole, per le quali è necessario un tipo di irrigazione di soccorso, posti in prevalenza sui versanti collinari adiacenti il corso vallivo del Paglia, sia in destra che in sinistra idraulica, mentre circa 240 ha costituite da terreni in passato interessate da coltivazioni tabacchicole e, comunque, di tipo irriguo, nel tempo abbandonate proprio per la mancanza di un razionale sistema di irrigazione, e che, con la realizzazione dell'intervento oggetto del presente DOCFAP, potrebbero essere rilanciate.

Nel presente DOCFAP si sono analizzate due possibili soluzioni alternative (oltre la *Soluzione 0*, ovvero la non realizzazione dell'intervento) riguardanti, principalmente, le modalità di derivazione della risorsa dal corso d'acqua verso i sistemi di accumulo, prendendo in esame sia la derivazione con adduzione a gravità (*Soluzione 1*), sia la derivazione con adduzione mediante sollevamento meccanico (*Soluzione 2*): l'analisi di queste due soluzioni, come meglio specificato più avanti, ha portato ad optare per la seconda soluzione, anche sulla base di indicazioni in tal senso, fornite dall'Università di Perugia – Facoltà di Agraria, con la quale il Consorzio ha interloquito nella fase preparatoria del DOCFAP.

2. 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.

3. - 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 km², 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 km²) 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, Rivaocale, 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 km², 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.

4. COMPENSORI IRRIGUI

L'obiettivo di fondo che si intendeva perseguire con l'intervento in oggetto nella sua formulazione del 2004 ripresa e aggiornata nel DOCFAP approvato nel gennaio del 2024 era quello di rilanciare la coltivazione irrigua che un tempo veniva praticata nella porzione valliva del fiume Paglia compresa fra la zona dove insistono i laghetti da riqualificare e il torrente Albergo La Nona, in prossimità dell'abitato di Sferracavallo. A tale scopo si era individuato un comprensorio irriguo dell'estensione complessiva lorda di circa 240 ha, in cui rilanciare la pratica irrigua a costi concorrenziali e con rese elevate una serie di colture (girasole, mais, colza, tabacco, ortofrutticolo) già in passato coltivate in quest'area e che, nel tempo, a causa anche della incerta e difficile programmazione della pratica irrigua. In pratica, quindi, la realizzazione dell'intervento in oggetto si riteneva premessa indispensabile per consentire il rilancio di una produzione agricola di tipo irriguo e conseguente commercializzazione di prodotti di cui ora il territorio è importatore, in modo da procurare buoni redditi agli agricoltori locali e produrre benefici che sarebbero andati oltre i limiti del comprensorio orvietano. Il fabbisogno irriguo stagionale, stimato sulla base delle caratteristiche climatiche e pedologiche del comprensorio nonché dell'ordinamento colturale sopra richiamato, è stato stimato pari a circa 3'000 m³/ha.

Tuttavia, a seguito del confronto che il Consorzio ha avviato successivamente dell'approvazione del DOCFAP con le associazioni di categoria e con alcune imprese agricole per avere elementi di conferma dell'interesse del territorio per tale opera, è emersa come prioritaria l'esigenza di garantire le condizioni per praticare anche una irrigazione di soccorso per colture viticole presenti nelle zone collinari adiacenti il tratto vallivo del fiume Paglia interessato dall'intervento in oggetto. Giova sottolineare, infatti, come la vocazione agricola prevalente del territorio orvietano, in particolar modo dal secondo dopoguerra, si sia andata specializzando nella produzione vitivinicola e, anche se in misura minore, olivicola, entrambe colture per le quali l'irrigazione era praticata quasi esclusivamente nei primi anni d'impianto per salvaguardare la sopravvivenza delle piante in fase di attecchimento. Nonostante la capacità di tali colture di tollerare abbastanza bene le carenze idriche, tuttavia, specie in questi ultimi anni, in conseguenza dei sempre più evidenti cambiamenti climatici che si sono manifestati in prolungati periodi siccitosi e in una modifica della distribuzione delle precipitazioni nel corso dell'anno, si è assistito, in particolare per la viticoltura, ad una marcata riduzione della produzione e ad una perdita della qualità del prodotto, con evidenti ripercussioni su un tipo di produzione. Pertanto, sempre più frequentemente, risulta necessario intervenire anche nei vigneti in produzione con l'irrigazione di soccorso (con un fabbisogno stagionale stimato in 500-1000 m³/ha), sia per preservarne lo stato di

salute, sia per mantenere un buon standard qualitativo delle uve e delle viti.

In questo contesto, quindi, la realizzazione di un sistema di accumulo e distribuzione anche ai vigneti (e, in prospettiva, agli uliveti) della risorsa idrica, quale quello in oggetto, rappresenta una scelta strategica di primaria importanza, tanto più in uno scenario di cambiamento climatico sempre più evidente, divenendo uno strumento fondamentale per sostenere e mantenere elevati standard di qualità per una produzione trainante quale quella vinicola appunto, che costituisce uno dei punti di eccellenza del territorio orvietano.

Alla luce delle considerazioni sopra svolte, confortate dal fatto che tale esigenza è emersa in modo chiaro negli incontri avuti nei mesi precedenti con le associazioni di categoria e con le imprese del territorio, si è ritenuto necessario, nella revisione del presente DOCFAP, integrare l'obiettivo originario dell'intervento (rilanciare le colture di tipo irriguo nella parte valliva del Paglia un tempo destinata a tale tipo di coltivazione) con la realizzazione di un impianto irriguo destinato all'irrigazione di soccorso a servizio di una serie di aree a prevalente coltivazione viticola poste in prossimità della zona degli invasi previsti in progetto.

Pertanto, si sono individuati i seguenti quattro potenziali comprensori irrigui (ciascuno da servire con una specifica rete di collettori):

- *Comprensorio A*: è costituito dai terreni posti a monte del sistema di invasi, si caratterizza per una coltivazione essenzialmente viticola ed ha una estensione lorda di circa 120 ha;
- *Comprensorio B*: è costituito dai terreni posti in sinistra idraulica del Paglia, nel tratto compreso fra il fosso delle Prese e il fosso del Poggio, caratterizzato quasi esclusivamente da coltivazione viticola di pregio, con estensione complessiva lorda di circa 450 ha;
- *Comprensorio C*: è costituito dai terreni posti in destra idraulica del Paglia, per la gran parte di proprietà/utilizzazione dell'azienda agricola Antinori S.r.l., caratterizzato da coltivazione viticola di pregio, e caratterizzato da una estensione lorda di circa 180 ha;
- *Comprensorio D*: è costituito dai terreni posti a valle del sistema di invasi, in destra idraulica del fiume Paglia, che rappresentavano l'ipotesi di originario comprensorio irriguo nel progetto del 2004 e nel DOCFAP del gennaio 2024, dell'estensione complessiva lorda di circa 240 ha, in passato caratterizzato da pratiche colturali di tipo irriguo (tabacco), ormai

abbandonate da tempo, e ad oggi poco utilizzata dal punto di vista agricolo, condizione che può essere ripresa proprio in virtù della realizzazione di un razionale sistema di distribuzione della risorsa, quale quello previsto nel presente DOCFAP.

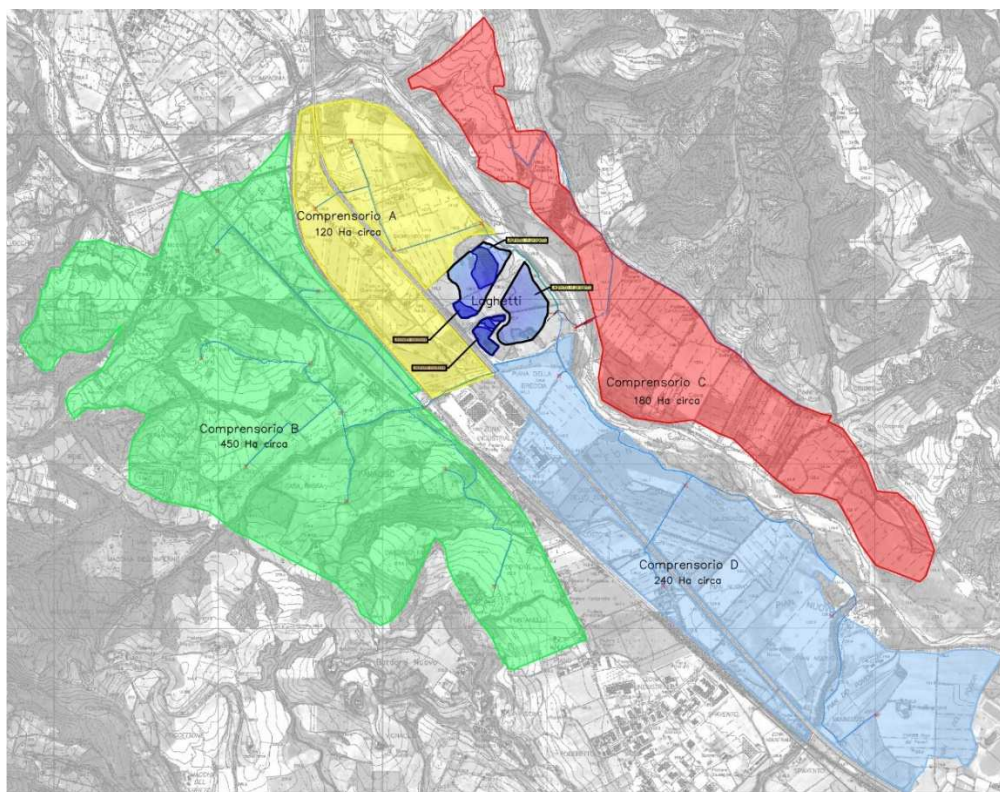


Figura 3 – Ipotesi comprensori irrigui

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.

Considerata la capacità massima complessiva dei laghi previsti in progetto (stimata in 750'000 m³), e considerati i fabbisogni stagionali massimi ipotizzati per i comprensori sopra individuati (1000 m³/ha per le colture viticole e 3000 m³/ha per le altre colture irrigue), è possibile stimare le superfici irrigabili nei vari comprensori ipotizzati (e la relativa percentuale rispetto alle rispettive superfici lorde), come riportato nella seguente tabella.

COMPENSORIO	SUPERFICIE LORDA (ha)	FABBISOGNO STAGIONALE MASSIMO (m ³ /ha)	PERCENTUALE (PESATA CON IL FABBISOGNO) (%)	VOLUME STAGIONALE DISPONIBILE (m ³)	SUPERFICIE IRRIGABILE (ha)	PERCENTUALE (SU SUPERFICIE LORDA) (%)
A	120	1000	8.2%	61 200	61.2	51.00%
B	450	1000	30.6%	229 600	229.6	51.02%
C	180	1000	12.2%	91 900	91.9	51.06%
D	240	3000	49.0%	367 300	122.4	51.01%
TOT	990		100.0%	750 000	505.1	51.02%

La risorsa idrica necessaria a far fronte alle esigenze irrigue è costituita, come detto, dai prelievi dalla fluenza del Paglia, ipotizzando una derivazione di 200-300 l/s, da effettuare, però, esclusivamente durante i periodi in cui il corso d'acqua è caratterizzato da portate di morbida/piena, ovvero in periodi nei quali il prelievo stimato non determina nessun tipo di pregiudizio all'equilibrio dell'ecosistema naturale (in particolare per quel che riguarda il deflusso minimo vitale).

Lo schema di alimentazione previsto, peraltro, ipotizzando di far fronte al fabbisogno irriguo esclusivamente con l'acqua derivata dal corso d'acqua, consente di non alterare, con il prelievo a fini irrigui, la falda, il cui regime continuerà a mantenersi inalterato rispetto allo stato attuale.

5. QUADRO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO DELLA RISORSA IDRICA

5.1. ANALISI IDROLOGICA

La risorsa idrica necessaria per alimentare il sistema di invasi previsto nel presente DOCFAP, come già accennato in premessa e meglio descritto nei paragrafi successivi, è quella derivabile dalla fluenza del fiume Paglia, prelevata e accumulata negli invasi mediante un sistema di sollevamento meccanico. Come evidenziato la derivazione della risorsa avverrà **esclusivamente durante i periodi di piena/morbida del corso d'acqua**, quando la portata dello stesso è tale da rendere il prelievo (stimato in 200-300 l/s) compatibile con l'equilibrio ecologico del fiume e, in particolare, garantendo il rispetto del deflusso minimo vitale (DMV) dello stesso.

La sezione di prelievo ipotizzata, ovvero quella in cui è prevista la realizzazione della soglia di fondo e del manufatto di presa è posta a circa 3'700 m a valle della sezione (monitorata) di Allerona (attraversamento della S.P. n.48), dove l'estensione del bacino è di circa 640 km², mentre in corrispondenza della sezione di prelievo il bacino del Paglia è circa 700 km² (pari al 9% circa in più): pertanto, le considerazioni che seguono rispetto alla sostenibilità della derivazione prevista nell'ambito del presente DOCFAP effettuate sulla base dei dati registrati alla sezione di Allerona risultano a favore di sicurezza.

Nell'ambito della redazione del *Piano di tutela della acque - Aggiornamento 2016-2020 della Regione Umbria*, l'ARPA Umbria ha stimato (*Monografia 20 – Deflusso minimo vitale nella pianificazione di bacino*) il valore del DMV del fiume Paglia in corrispondenza della sezione di Allerona pari a 0,100 m³/s (che diventano 0,188 m³/s in corrispondenza della sezione di Orvieto Scalo – Ponte dell'Adunata, dove l'estensione del bacino è pari a 174 km²). Per garantire che la derivazione ipotizzata per alimentare il sistema di invasi di cui al presente DOCFAP non abbia ripercussioni sull'equilibrio ecologico del corso d'acqua, si fissa come pari a **10 volte il DMV** (ovvero **1.0 m³/s**) il valore minimo di portata del corso d'acqua al di sotto del quale NON si effettua la derivazione: ciò significa che il sistema di derivazione sarà studiato in modo tale da evitare la derivazione fintanto che la portata del corso d'acqua non sia superiore al valore di 1.0 m³/s, ovvero che la portata derivata ecceda tale valore!

Utilizzando i dati idrometrici rilevati in corrispondenza della stazione di Allerona desunti dal Servizio Idrografico Regionale (<http://annali.regione.umbria.it>) relativi al periodo 2006-2024 e le scale di deflusso fornite dal Centro Funzionale di Protezione Civile della Regione, è possibile definire, mese per mese, il numero di giorni in cui la portata media giornaliera supera il valore di soglia per la derivazione (1.0 m³/s)

mese	Numero medio giorni di potenziale derivazione (periodo 2006-2024)
gennaio	18
febbraio	18
marzo	20
aprile	12
maggio	13
giugno	12
luglio	8
agosto	6
settembre	6
ottobre	7
novembre	16
dicembre	17

Ipotizzando una derivazione pari a 300 l/s per una durata di 10 ore/gg si ha, pertanto, che il volume potenzialmente derivabile dalla fluenza del Paglia, è quello riassunto nella seguente tabella:

mese	Volume potenziale derivabile (durata derivazione 10 ore/gg - portata derivata 300 l/s)
gennaio	191 000
febbraio	198 000
marzo	214 000
aprile	125 000
maggio	136 000
giugno	130 000
luglio	83 000
agosto	66 000
settembre	70 000
ottobre	78 000
novembre	178 000
dicembre	180 000
STAGIONE NON IRRIGUA (ottobre - marzo)	1 039 000
STAGIONE IRRIGUA (aprile - settembre)	610 000
TOTALE ANNUO	1 649 000

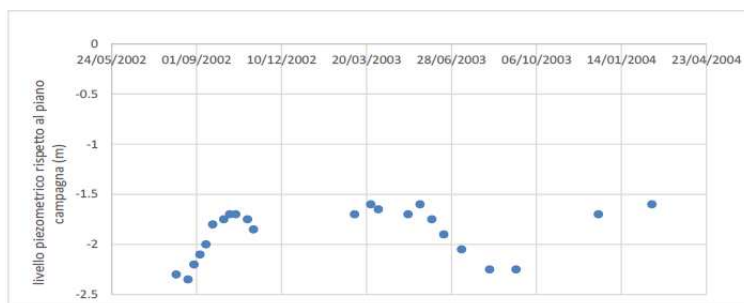
Da quanto riportato sopra emerge che la risorsa potenzialmente disponibile ipotizzando il prelievo esclusivamente dalle fluenze del Paglia risulta ampiamente sufficiente a soddisfare la capacità di accumulo massima prevista nel presente progetto. Addirittura, sulla base dei dati riportati si può ipotizzare il prelievo ai fini della costituzione della riserva idrica alla sola stagione non irrigua (in cui il volume disponibile potenziale eccede di circa il 38,5% la capacità massima di invaso del sistema di accumulo previsto in progetto), mentre gli eventuali prelievi durante la stagione irrigua potrebbero essere destinati al solo bilanciamento delle perdite per evaporazione durante il periodo irriguo.

5.2. ANALISI IDROGEOLOGICA

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



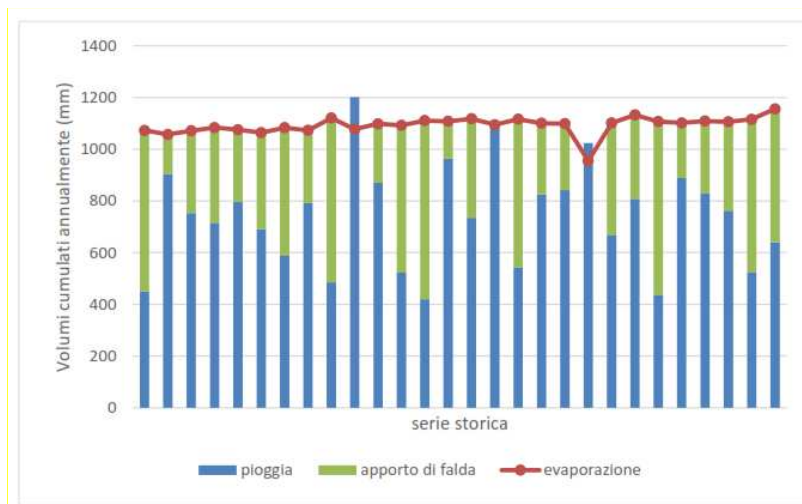
Gli apporti idrici ai laghetti esistenti, al netto degli apporti di falda, derivano esclusivamente dalle precipitazioni meteoriche (P) prevalentemente di natura liquida (piogge). A partire dalla serie storica (2003-2022) di dati di temperature minime, massime, medie giornaliere e di precipitazioni è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

$$P - E = \Delta W$$

dove ΔW rappresenta la variazione di volume invasato nella riserva idrica. In un bilancio a scala annuale la variazione di volume ΔW 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.

In definitiva, quindi, l'apporto delle acque di falda, che sulla base delle attuali conoscenze non può essere quantificato in maniera corretta, ma che, tuttavia, continuerà ad alimentare gli invasi di progetto, deve essere considerato un apporto complementare a quello dovuto alla derivazione della fluenza del corso d'acqua (su cui è dimensionato l'impianto stesso) e che, di fatto, contribuirà a bilanciare le perdite per evapotraspirazione e di moti di filtrazioni, attualmente non quantificabili

ma che, in fase di gestione dell'impianto, potranno essere monitorati sulla base delle misure della portata stagionalmente derivata dalla fluenza del corso d'acqua (*vedi sopra*) e quella effettivamente distribuita per soddisfare i fabbisogni irrigui. Pertanto, quindi, sulla base di tali considerazioni si può ipotizzare che l'intervento in oggetto non avrà ripercussioni negative sul regime idrogeologico dell'area.

6. 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 Subsistema.

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.

7. 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'allocazione 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. In pratica 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. 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.

Con riferimento agli interventi previsti nel presente DOCFAP, per valutarne la compatibilità con gli indirizzi che il PUT definisce per le aree interessate, sono state consultate le seguenti cartografie tematiche

- “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”.

In particolare è emerso come l'area interessata dalla realizzazione delle opere previste nel DOCFAP ricada in un'area classificata come di *particolare interesse agricolo*

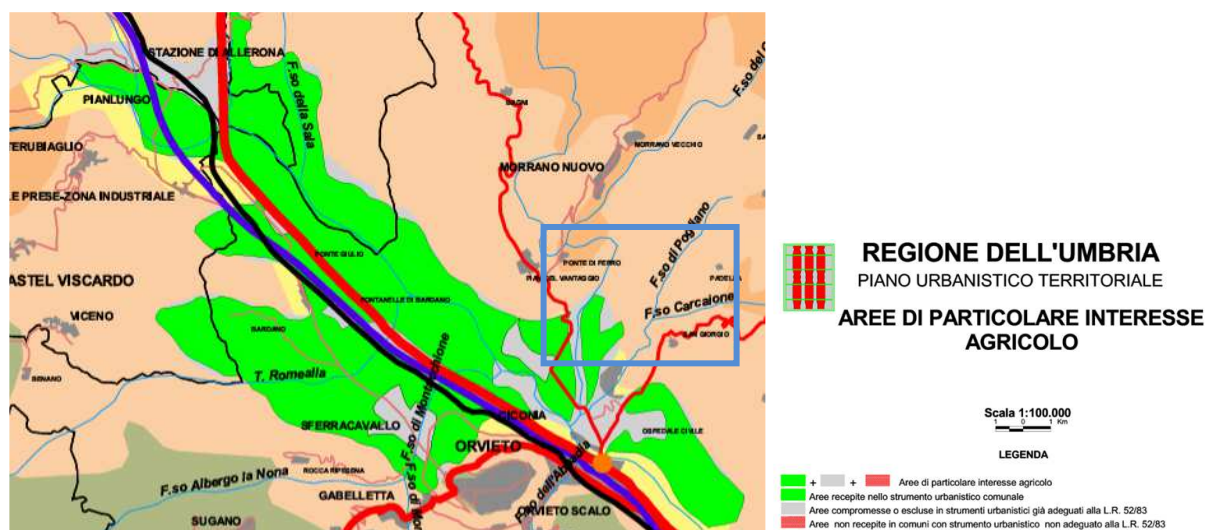


Figura 4 - Estratto Tav. 17 del Piano Urbanistico Territoriale

Ai fini della valutazione dell'opportunità di realizzare gli interventi previsti nel DOCFAP, alla luce delle considerazioni fatte in premessa (contrasto al ripetersi di periodi siccitosi connessi con i cambiamenti climatici in atto), giova evidenziare come il PUT individui nella produzione di vini D.O.C. e dell'olio extravergine di oliva la vocazione dei comprensori irrigui da servire.

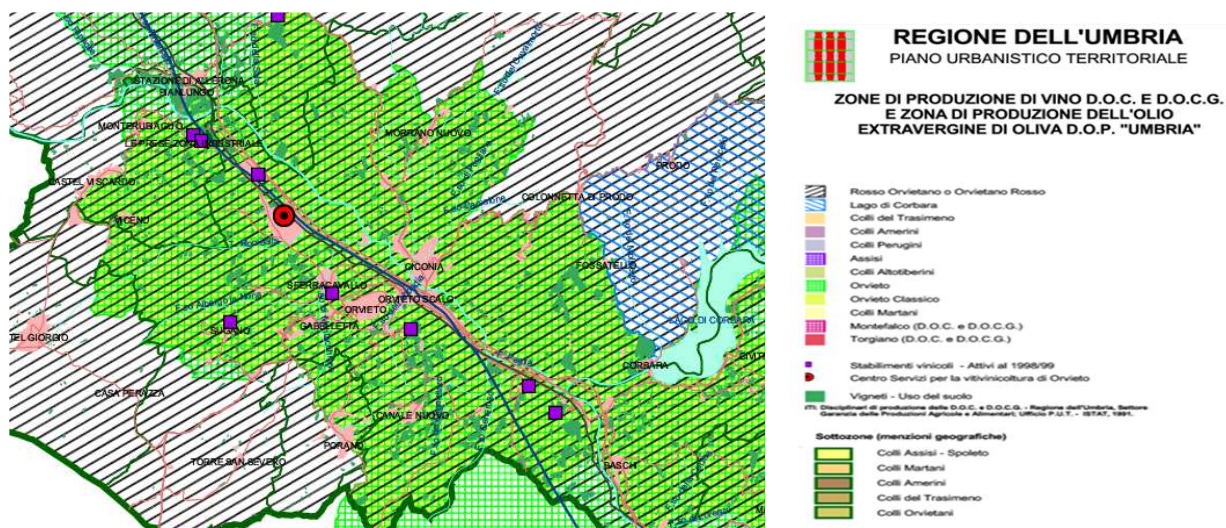


Figura 5 - Estratto Tav. 15 del Piano Urbanistico Territoriale

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. La struttura del PTCP è finalizzata a promuovere una organizzazione "orizzontale" dei rapporti tra città, valorizzare il territorio provinciale come luogo della riconoscibilità delle specificità ambientali presenti negli ambiti locali e individuare le regole di conformazione degli interventi di tipo strutturale e dei nodi principali del sistema territoriale. In pratica il PTCP detta regole che finalizzate a definire dove fare determinati interventi in relazione alle specifiche valenze ambientali e paesaggistiche, oltre a definire modalità di comportamento e di valutazione (il come fare) i vari interventi.

Aspetto rilevante sotto il profilo della tutela ambientale dettato dal PTCP (particolarmente calzante in relazione agli interventi previsti nel presente DOCFAP) è quello di individuare le tecniche di ingegneria naturalistica come procedure ottimali per l'attuazione degli interventi di ripristino morfologico e recupero ambientale in particolare 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 PTCP è strutturato secondo una serie di settori di analisi (consumo di suolo e la dinamica della crescita degli insediamenti; mosaico dei piani comunali e la progettualità locale; reti tra i centri e le relazioni gerarchiche persistenti; le analisi ambientali) e assume il carattere paesaggistico e ambientale, in quanto definisce le *destinazioni d'uso del territorio*, a seconda del grado di

compromissione o di integrità delle risorse presenti. A piano provinciale è attribuita la responsabilità esecutiva dei vincoli direttamente cogenti e della tutela del paesaggio agrario.

Ambiti e Unità di Paesaggio (UDP)

Il PTCP divide il territorio provinciale in **ambiti**: in particolare l'area in esame ricade all'interno dell'*ambito dell'Orvietano e del Parco del Fiume Tevere* (art. 55 delle NTA), il cui, 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, Alleroni e Castel Viscardo, Comuni del Parco del Tevere). Questa funzione è sottolineata dalla sua centralità rispetto ai sistemi fluviali (Chiani, Tevere e Paglia). 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.

All'interno del PTCP sono individuate le **Unità di Paesaggio (UDP)**, che si configurano come ambiti territoriali funzionalmente omogenei ovvero porzioni di territorio dotate di omogenei livelli di eterogeneità, frammentazione, connettività, presenza di tipi di ecotopi, disturbi, ecc. Per ciascuna di esse sono definiti dei criteri che i comuni devono seguire per monitorare le trasformazioni e per valutarne la capacità di mantenimento dell'equilibrio. Complessivamente, nel territorio provinciale sono individuate 50 UDP, di cui 15 rientrano nel subsistema 4, all'interno del quale ricade l'area in esame: in particolare la porzione di territorio in cui ricadono le opere previste nel presente DOCFAP è l'UDP 4Vp "Valle del Paglia"



Figura 6 - Unità di Paesaggio individuate dal PTCP

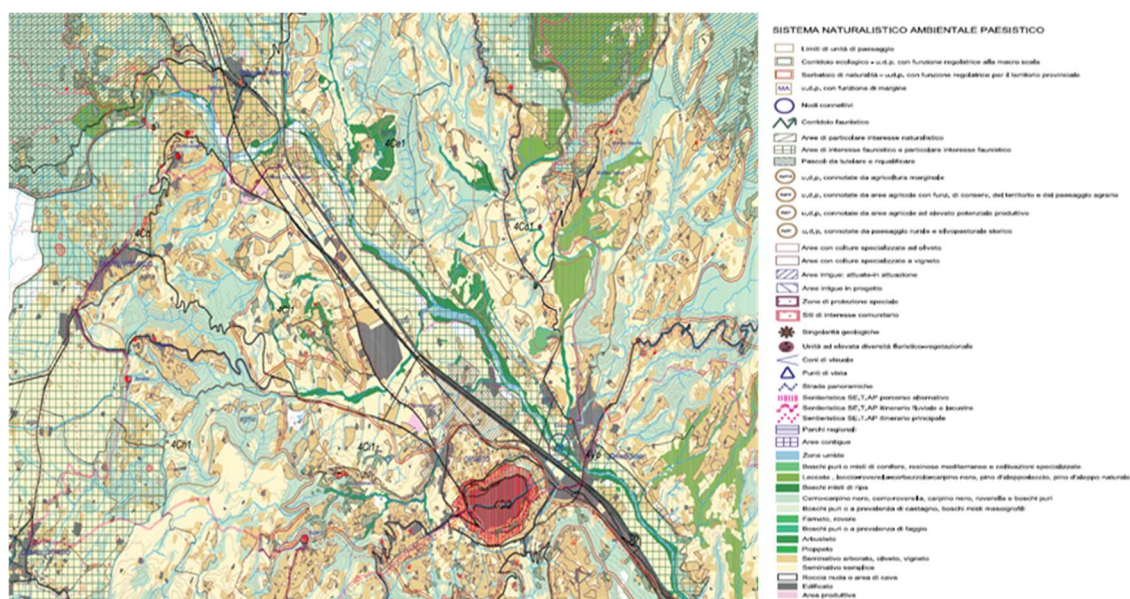
L'UDP "Valle del Paglia" (4Vp) interessa l'area di fondovalle del Paglia con prevalenza di depositi alluvionali fluviali. L'ambito comprende anche tutte le aree interessate da terrazzi alluvionali (quota media è circa 140 m s.l.m.) e la parte inferiore della valle del torrente Romealla. L'uso prevalente 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.

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) e 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, 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, e il 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: *in questo senso la riqualificazione di aree occupate da cave dismesse* *perseguito con gli interventi di cui al presente DOCFAP, con una loro riqualificazione e destinazione a opere di supporto all'agricoltura risponde alle indicazioni progettuali contenute nel PTCP*, in particolare quelli contenuti nelle NTA allegate al piano (artt. 82-92), in cui vengono fornite le linee di indirizzo e criteri generali in materia di tutela del suolo e prevenzione dei rischi geologici.

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'area interessata dalle opere in esame, come detto, 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 né interferisce con alcun sito contaminato allo stato attuale censito

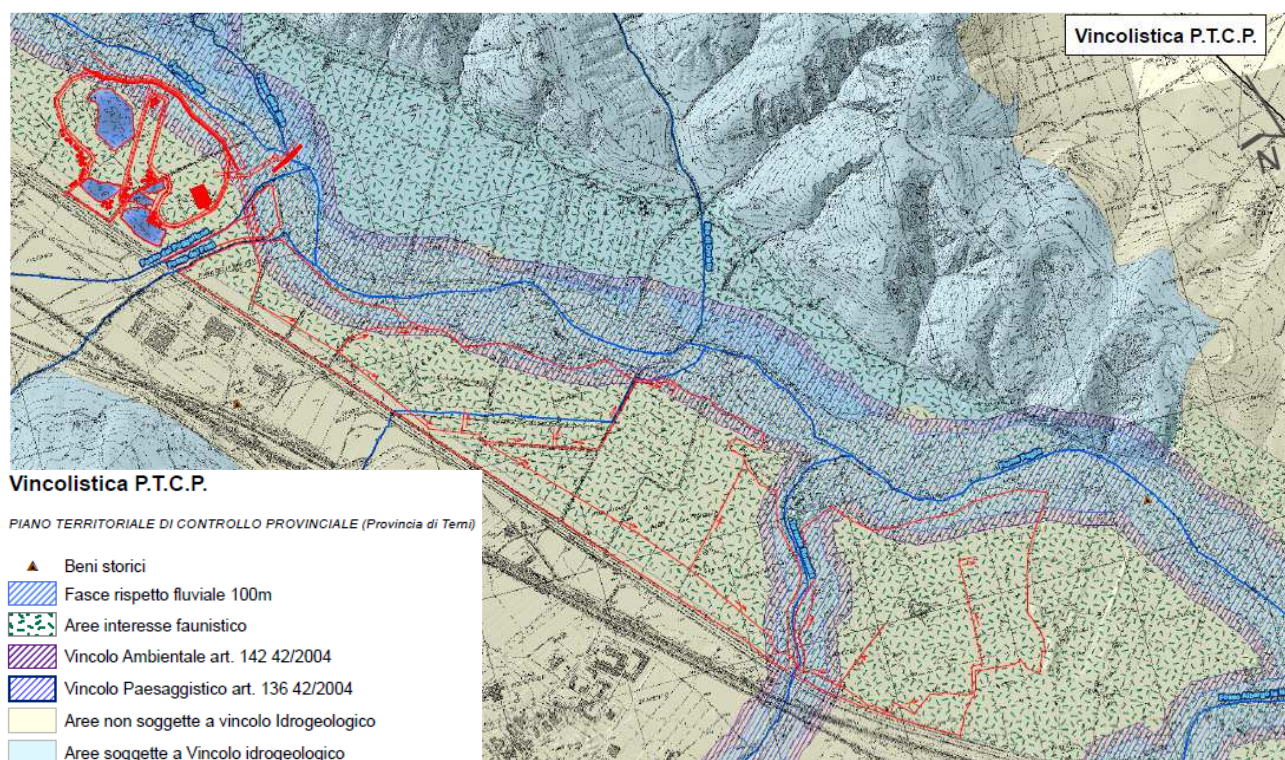


Figura 8 – Stralcio carta dei vincoli PTCP

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. Pertanto, per valutare la compatibilità dell'intervento con le prescrizioni del PRG del Comune d'Orvieto è stato fatto riferimento al PRG.S (Piano Regolatore Generale – Parte Strutturale) adottato con delibera n. 69 del 28 luglio 2017 e delibera n. 1 del 1 marzo 2019.



Figura 9 - Estratto PRG-S del Comune di Orvieto

Il PRG del comune di Orvieto già identifica l'area oggetto del presente studio come *“Laghetti 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 progettuale 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*

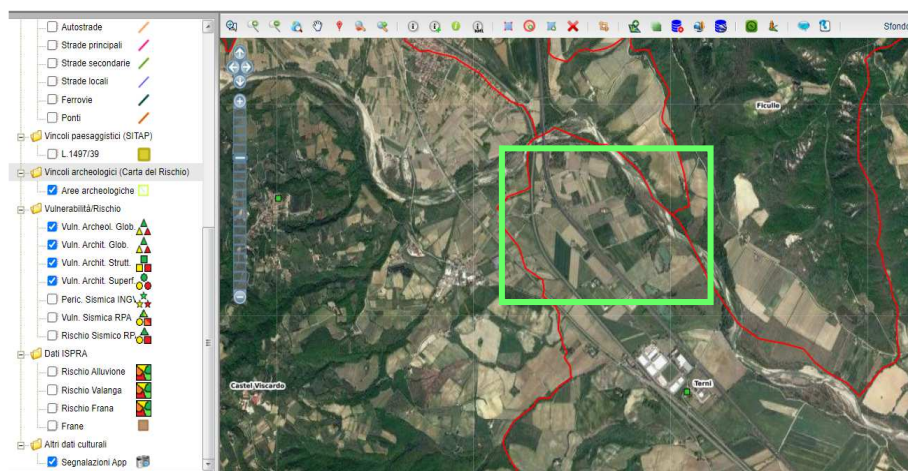


Figura 10 - Estratto sito dei beni culturali "vincoli in rete"

PIANI DI ASSETTO TERRITORIALE

Si riporta di seguito un estratto delle fasce di pericolosità idraulica del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale (AUBAC). Gli interventi previsti ricadono in parte parzialmente in fascia A e, in parte, in fascia B. Nelle successive fasi progettuali si dovrà tener conto di tale condizione prevedendo, laddove è possibile, la messa in sicurezza delle opere realizzate: in particolare tale condizione dovrà essere garantita per quelle opere la cui funzionalità potrebbe non essere compatibile con il grado di pericolosità idraulica evidenziato dal P.A.I. (es. portare in quota di sicurezza il locale tecnico con le apparecchiature elettromeccaniche in esso contenute realizzando il piano di imposta dello stesso in rilevato utilizzando il materiale escavato in esubero).

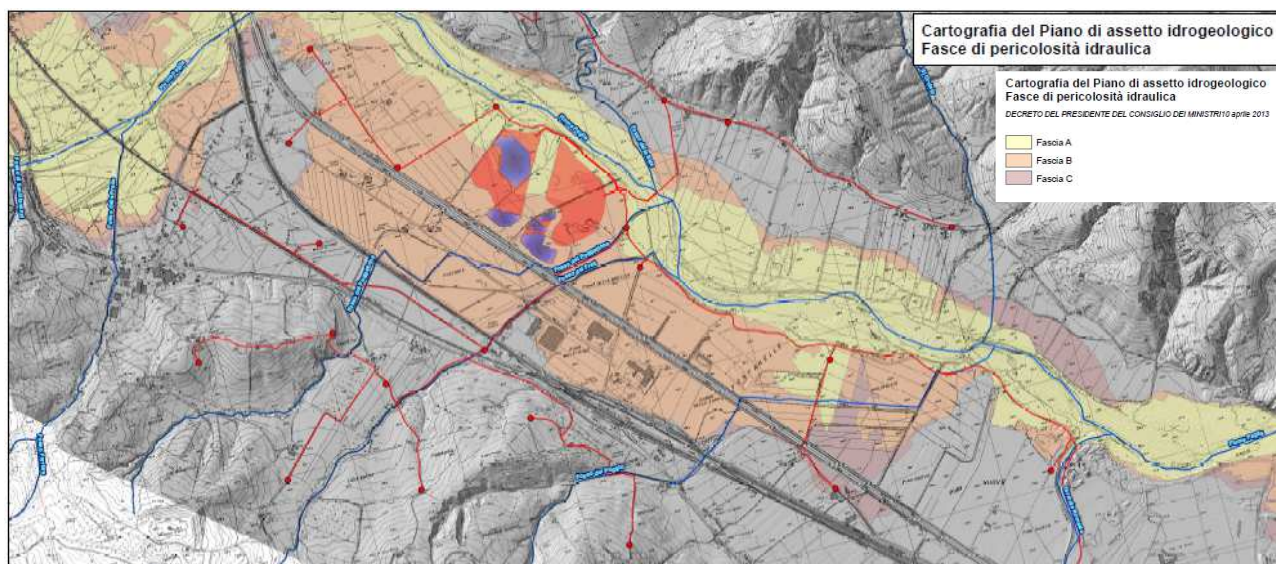


Figura 11 – Stralcio Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) e interferenza con interventi di progetto

In relazione alla compatibilità delle opere previste nel presente DOCFAP, in linea generale, siano compatibili con eventuali interventi finalizzati a mitigare il rischio idraulico del fiume Paglia. In particolare, a tal riguardo, si evidenzia quanto segue:

8. la realizzazione di una **soglia di stabilizzazione** del fondo dell'alveo del Paglia è in assoluta coerenza con gli interventi di mitigazione del rischio da dinamica morfologica contemplata nel *Piano generale degli interventi contro il rischio idrogeologico – Mitigazione del rischio idraulico del bacino nel fiume Paglia*, redatto dal Consorzio nel 2017, inseriti nel Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo (ReNDiS) dalla Regione Umbria e in progressivo corso di realizzazione in relazione all'individuazione e assegnazione delle risorse finanziarie necessarie;
9. la riqualificazione delle cave dismessi e la loro configurazione come **invasi di accumulo** non contrasta (anzi in qualche modo ne anticipa la funzione) con alcuni degli interventi previsti nel PFTE del *Sistema di invasi sul fiume Paglia* dell' AUBAC, di cui è in corso l'iter di approvazione.

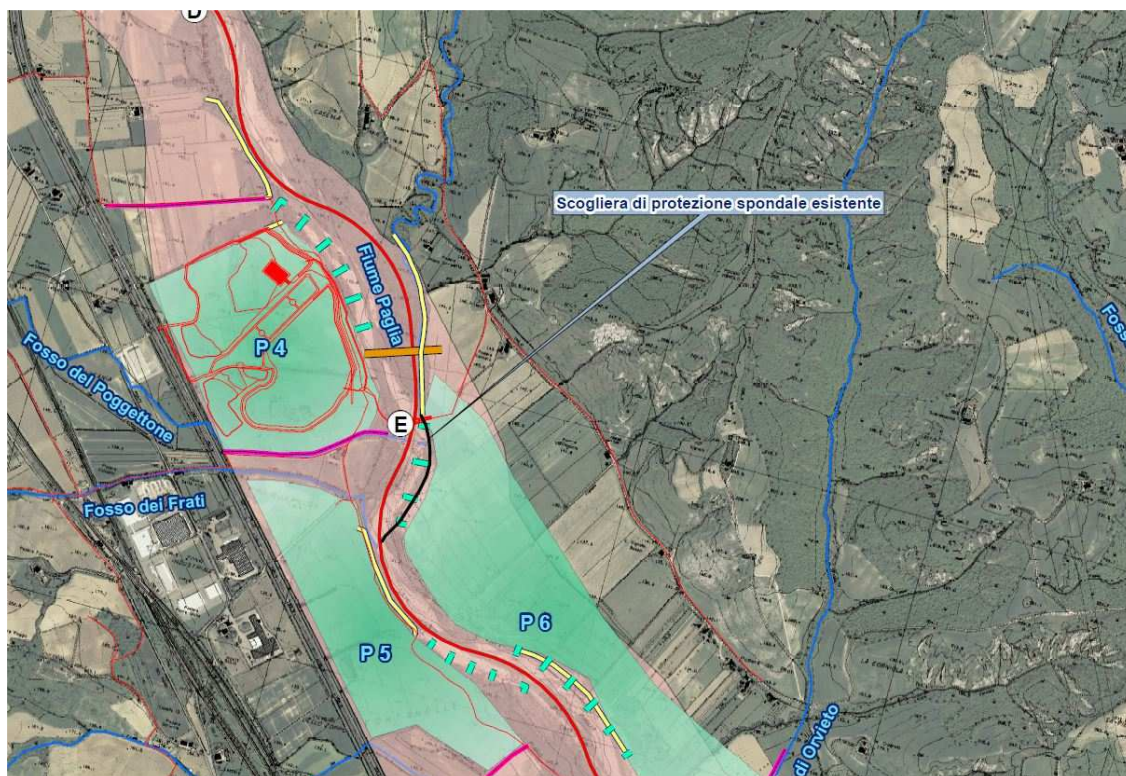


Figura 12 – Interferenza fra interventi di progetto e interventi di mitigazione rischio Paglia

8. ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI



Figura 13 - Foto aerea dell'area occupata dalle cave dismesse

8.1. SOLUZIONE 0 – NON REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Come anticipato nel quadro esigenziale l'area interessata dagli interventi, specie in passato, era caratterizzata da un'attività agricola irrigua (coltivazione tabacco), praticata mediante un uso disordinato e poco razionale della risorsa idrica attinta direttamente dalle fluenze estive del fiume Paglia. Tuttavia, a causa della scarsa sostenibilità di tale pratica irrigua, nel tempo le colture di tipo irriguo sono state progressivamente abbandonate, sia a causa dell'onerosità di tale attività (che ha reso poco redditizie le colture irrigue praticate), sia per ragioni legate alla sempre più incerta e difficile programmazione della pratica irrigua. Peraltro, la pratica irrigua basata sul prelievo diretto della risorsa dalla fluenza del corso d'acqua in particolare nel periodo estivo (che, generalmente, coincide con il periodo di maggior fabbisogno di acqua da parte delle colture), contrasta con l'esigenza, altrettanto importante, dell'equilibrio ambientale del corso d'acqua, in particolar modo per quanto riguarda il mantenimento del deflusso minimo vitale che, ripetutamente negli ultimi anni, ha indotto gli organi competenti, in occasione del manifestarsi di fenomeni di crisi idrica, a imporre il divieto di attingimento.

Le altre colture praticate nel territorio, principalmente viticoltura e olivicoltura, che, di regola, non necessitano di particolari esigenze irrigue, specie negli ultimi tempi, con il manifestarsi di sempre più frequenti e prolungati periodi siccitosi causati da una ormai evidente estremizzazione

dei fenomeni di scarsità d'acqua, conseguenza dei mutamenti climatici in atto, richiedono in maniera sempre più sistematica l'irrigazione di soccorso, pena la perdita di produttività e di qualità del prodotto (in special modo l'uva), che rischia di tradursi in una progressiva perdita di redditività e competitività anche per una coltura di pregio come la vite (e in prospettiva anche l'ulivo), con nefaste conseguenze per produzioni di punta per tutto il territorio orvietano quali quelle del vino e dell'olio.

D'altra parte, la natura sostanzialmente torrentizia del fiume Paglia fa sì che a periodi di magra in cui la portata è particolarmente bassa (dell'ordine di qualche m^3/s o inferiori) si alternino piene caratterizzate da valori di portata molto significativi (da qualche centinaio di m^3/s nelle piene ordinarie, fino a oltre mille m^3/s per eventi eccezionali). Tale circostanza rende particolarmente logico e razionale accumulare parte dell'acqua in eccesso durante i periodi di maggior fluenza, da destinare all'uso irriguo durante i periodi in cui si manifesta il fabbisogno idrico per le colture, conseguendo, in tal modo, il duplice obiettivo, da un lato, di supportare le attività agricole presenti sul territorio attraverso la realizzazione di un sistema di irrigazione razionale e sostenibile dal punto di vista economico, e, dall'altro di ridurre l'impatto ambientale della pratica irrigua sul sistema fiume, eliminando il prelievo diretto durante i periodi di magra e concentrandolo, invece, durante i periodi di piena, in cui, l'incidenza del prelievo sulle portate di piena risulta percentualmente modesta e quindi oltremodo sostenibile.

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.

Alla luce delle considerazioni svolte, pertanto, la *Soluzione 0*, ovvero la non realizzazione del sistema di accumulo e distribuzione irrigua previsto nel presente DOCFAP, appare sostanzialmente negativa sia sotto il profilo della sostenibilità della attività agricole che interessano il territorio, la cui redditività e competitività rischiano di venir compromesse (dove già tale circostanza non si è verificata), con evidenti conseguenze negative sia economiche che sociali, sia sotto il profilo della sostenibilità ambientale della pratica irrigua qualora la stessa si continuasse a praticare, anche se in misura marginale, secondo il poco razionale metodo attualmente in essere del prelievo diretto dalla fluenza del corso d'acqua che, giocoforza, tenderebbe a concentrarsi proprio durante i periodi di magra del corso d'acqua.

8.2. **SOLUZIONI DI PROGETTO**

La soluzione progettuale prevista nel presente DOCFAP consiste nell'ampliamento e risagomatura dei laghetti esistenti al fine di ottenere due laghi di capacità complessiva di circa 750'000 m³, alimentati dalla fluenza del fiume Paglia durante i periodi di piena/morbida (nel corso dei quali non si avranno problemi legati alla necessità di garantire il DMV), e da una serie di collettori in pressione che, prelevando l'acqua dai laghi mediante sollevamento meccanico, la distribuiranno nei quattro distinti comprensori irrigui descritti nei precedenti paragrafi.

In maniera sintetica l'intervento previsto nel presente DOCFAP si articola nel modo seguente:

1. Opera di derivazione e alimentazione dei laghi
2. Invasi di accumulo (laghi)
3. Impianto di distribuzione irrigua (in pressione)
4. Impianto fotovoltaico flottante

In relazione alle modalità con le quali avviene la derivazione della risorsa idrica dal corso d'acqua, nel presente DOCFAP vengono prese in esame due distinte soluzioni alternative, ovvero:

- *Soluzione 1* – derivazione dal corso d'acqua per alimentare gli invasi di accumulo mediante condotta/canale a gravità.
- *Soluzione 2* – derivazione dal corso d'acqua per l'alimentazione degli invasi di accumulo mediante sollevamento meccanico e condotte di aspirazione in pressione.

8.1.1. ***SOLUZIONE 1 – Adduzione a gravità***

Questa soluzione prevede di realizzare l'alimentazione degli invasi mediante un sistema di derivazione costituito da una soglia, avente sia la funzione di stabilizzazione del fondo dell'alveo e dell'assetto planimetrico del corso d'acqua, sia di garantire le condizioni per la derivazione della risorsa mediante un sistema di adduzione a gravità. Inoltre, in corrispondenza della suddetta soglia va previsto un manufatto di presa dotato delle opportune apparecchiature idrauliche di regolazione necessarie per consentire la derivazione della portata derivata (paratoia automatizzata). In alternativa va previsto un manufatto di scarico che consenta di restituire al corso d'acqua la portata derivata in eccesso rispetto a quella necessaria (e concessa). Analizzando i dati topografici disponibili per l'area oggetto di intervento si è visto che, per garantire la volumetria di progetto dei laghi la quota di massimo invaso degli stessi deve essere pari almeno a 137.0 m s.l.m. (di fatto

Soluzione 1

Soglia di fondo

Opera di presa (con organi di regolazione)

Canale/condotta di derivazione a pelo libero

Manufatto di immissione del canale/condotta a pelo libero (soluzione 1)

Fotovoltaico flottante

Diaframma impermeabile

Area impermeabilizzata

Condotta di connessione fra i laghi

Diaframma impermeabile

Canali esistenti

LE PRESE

CASA DELLA

LAGO 1

LAGO 2

8.1.2. SOLUZIONE 2 – Adduzione mediante sollevamento meccanico

La soluzione 2, sviluppata con il contributo del Dipartimento di Idraulica e Agraria dell'Università degli Studi di Perugia, prevede che la derivazione dalla fluenza del corso d'acqua mediante sollevamento meccanico della risorsa idrica. Tale soluzione, al pari di quella precedentemente analizzata, presuppone la realizzazione di una soglia di fondo, la cui unica funzione, tuttavia è quella di stabilizzare l'alveo del corso d'acqua, impedendo che l'evoluzione dei fenomeni erosivi in corso possa compromettere la stabilità e la funzionalità dell'opera di presa. Il

manufatto di presa, necessario anche in questo caso, sarà costituito da un manufatto avente la funzione di (modesto) volume di accumulo per consentire il pescaggio di una idrovora che, tramite apposite condotte di aspirazione, invierà l'acqua derivata direttamente ai laghi. Tale soluzione, non imponendo particolari condizioni di quota, consente di realizzare la soglia di fondo in prossimità dei laghi; inoltre, sempre in ragione del fatto che non esistono particolari vincoli per la quota di imposta del manufatto di prelievo, questo può essere inserito all'interno del corpo della soglia stessa, e quindi risultare maggiormente protetto rispetto all'azione della corrente.

La soluzione 2 comporta, come evidente, la realizzazione di un impianto di sollevamento meccanico (idrovora) per la derivazione dell'acqua che, tramite delle condotte di aspirazione che alimentano, separatamente, i due laghi, con tubazioni in pressione (PeAD PN10 DN500), di lunghezza rispettivamente di circa 700 m (lago 1) e 60 m (lago 2). D'altra parte, essendo il prelievo dal fiume, controllato attraverso un sollevamento meccanico per il quale può essere fissata la portata di funzionamento (esattamente pari a quella che si intende derivare – 300 l/s), questa soluzione non richiede particolari organi di sezionamento automatizzati, così come, per la stessa ragione, non appare necessario prevedere un manufatto di scarico.

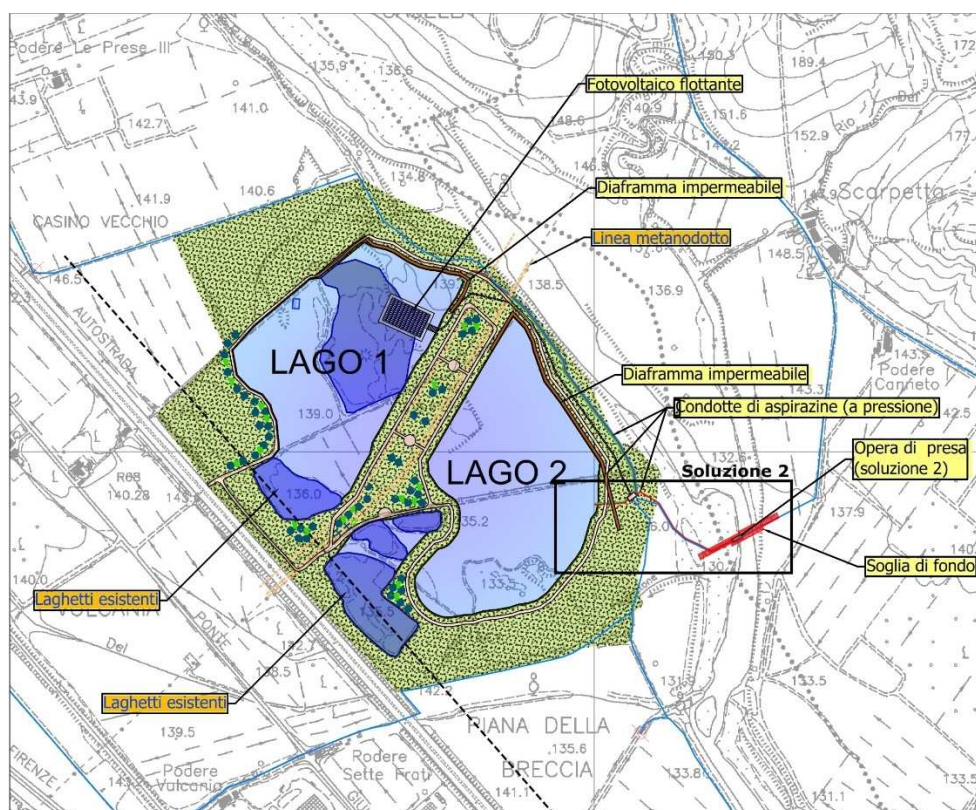


Figura 15 – Soluzione 2 – Alimentazione invasi con sollevamento meccanico

Dal confronto delle due soluzioni analizzati, emerge quanto segue:

Soluzione 1:

Vantaggi:

- minori costi per la realizzazione del locale tecnico e delle relative apparecchiature (assenza dell'impianto idrovoro);
- minori costi energetici in fase di gestione per la derivazione (a gravità).

Svantaggi:

- maggiori costi e complessità per la realizzazione dell'opera di derivazione (dimensione maggiore soglia; lunghezza, dimensione e ridotta pendenza condotta/canale di derivazione; apparecchiature idrauliche di sezionamento automatiche e/o scarico troppo pieno; maggiori costi per ripristini);
- maggiori oneri per gli espropri e per le servitù di passaggio della condotta/canale di derivazione;
- maggiori difficoltà in fase di gestione per la manutenzione della condotta/canale di derivazione;
- maggiori costi legati alla necessità di connettere i due laghi (collettore di collegamento da realizzare fra i due invasi);
- maggiori difficoltà operative e autorizzative legate all'interferenza della connessione fra i due laghi con le linee del metanodotto esistenti;

Soluzione 2:

Vantaggi:

- minori costi per la realizzazione dell'opera di derivazione (dimensione soglia; distanza soglia/manufatto di presa da invasi);
- non necessità di prevedere apparecchiature idraulica automatizzate per regolare la portata derivata, né di eventuali manufatti di scarico;
- maggiore flessibilità nella gestione della fase di derivazione e maggior controllo della portata derivata (anche in assenza di organi meccanici automatizzati);
- alimentazione dei due laghi indipendente (non necessità di connessione dei due laghi);
- minori problemi legati all'interferenza con le linee del metanodotto;
- minori costi relativi ad espropri e servitù in ragione della minore dimensione delle condotte di aspirazione;
- possibilità di aumentare la capacità degli invasi mediante realizzazione di arginature (il livello massimo di invaso non costituisce un limite al corretto funzionamento dell'impianto).

Svantaggi:

- maggiori costi per la realizzazione del locale tecnico e delle relative apparecchiature (impianto idrovoro);
- maggiori costi energetici in fase di gestione per la derivazione a sollevamento meccanico (funzionamento idrovoro).;

Sulla base dell'analisi dei costi/benefici, ancorché condotta in via speditiva da approfondire e dettagliare nella successiva fase progettuale (Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica – PFTE), l'alternativa progettuale ritenuta più vantaggiosa nell'ambito del presente DOCFAP risulta quella indicata come *Soluzione 2*, della quale nei successivi paragrafi verrà, pertanto, fornita una descrizione e una stima economica.

9. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Con riferimento alla soluzione progettuale ritenuta più vantaggiosa (Soluzione 2) di seguito si riporta una descrizione sintetica dei diversi elementi in cui si articola l'intervento previsto nel presente DOCFAP, di cui, nei paragrafi successivi si fornirà anche una stima economica.

9.1. OPERA DI DERIVAZIONE, ALIMENTAZIONE DEI LAGHI E DISTRIBUZIONE

La derivazione della risorsa idrica dalla fluenza del fiume Paglia comporta la realizzazione di una *soglia di stabilizzazione del fondo* posta in corrispondenza della sezione immediatamente a monte della confluenza del fosso dei Frati, con la funzione di fissare il fondo e l'assetto planimetrico del corso d'acqua in corrispondenza della presa, di modo che l'evoluzione morfologica in atto nel fiume non comporti la perdita di efficienza della presa stessa. Peraltro, merita evidenziare il fatto che tale opera (soglia) svolgerà anche una importante funzione di contrasto al dissesto del Paglia legato proprio alla sua dinamica, caratterizzata da spiccata tendenza a erosione lineare e divagazione planimetrica, in linea con il generale piano redatto dal Consorzio (e approvato da Regione e Autorità di distretto) e, progressivamente messo in atto negli ultimi anni, che prevede, appunto, la realizzazione di opere di stabilizzazione del fondo e delle sponde lungo il tratto vallivo del corso d'acqua nei tratti in cui i fenomeni di dissesto legati alla dinamica morfologica del corso d'acqua sono più marcati e rischiano di mettere a repentaglio la sicurezza di infrastrutture e insediamenti.

All'interno del corpo della soglia (prevista in scogliera di pietrame opportunamente consolidata) troverà collocazione il *manufatto di presa* vero e proprio, che sarà costituito da una camera di presa del sistema di sollevamento meccanico di volume tale da consentire la corretta gestione e funzionamento del sistema di pompaggio stesso. Il manufatto di presa sarà in collegamento con il corso d'acqua con un dispositivo tale da garantire la derivazione soltanto al verificarsi di condizioni tali da non pregiudicare l'equilibrio ecologico del fiume stesso (garanzia del deflusso minimo vitale).

Da manufatto di presa partirà, quindi, una *condotta di aspirazione* (lunghezza 220 m ca), di adeguata dimensione in relazione alla portata da derivare (max 300 l/s) che, raggiunto un locale tecnico, all'interno del quale troverà collocazione il sistema di aspirazione di progetto (idrovara/e e relativi sistemi di alimentazione e controllo). In uscita dal locale tecnico, quindi, l'aspirazione si suddividerà in due distinte condotte che, separatamente, alimenteranno i due laghi in cui sarà articolato il sistema di invasi di progetto, delle lunghezze rispettivamente di 500 m ca

(alimentazione lago 1) e 60 m ca (alimentazione lago 2), ciascuno con il proprio manufatto di immissione: tale condizione, come detto, evita la necessità di mettere in comunicazione i due laghi (eliminando, quindi, l'interferenza che tale elemento avrebbe con le linee del metanodotto che attraversano l'area occupata dagli invasi).

Dai laghi, quindi, partiranno due distinte *condotte di mandata*, alimentate ciascuna da gruppi di sollevamento meccanici dedicati (anche questi collocati all'interno dello stesso locale tecnico citato in precedenza), attraverso cui la risorsa sarà immessa, sempre in pressione nelle reti di distribuzione dell'impianto irriguo a servizio dei diversi comprensori serviti. Le due linee di mandata dalle rispettive prese fino al locale tecnico avranno lunghezze rispettivamente di circa 500 m quella proveniente dal lago 1 e circa 60 m quella che si origina dal lago 2, e saranno dotate entrambe delle apparecchiature idrauliche e dei manufatti necessari al loro corretto funzionamento.

9.2. INVASI DI ACCUMULO (LAGHI)

Il presente progetto prevede la risagomatura e l'ampliamento dei laghi esistenti, secondo le linee delineate nel progetto preliminare redatto nel maggio del 2004, apportando tuttavia una serie di modifiche nell'assetto planimetrico per limitare l'interferenza con una serie di importanti infrastrutture presenti nell'area interessata dagli invasi stessi, ovvero:

- con le linee del metanodotto, mantenendo rispetto ad esso una fascia di rispetto, non interessata dagli scavi, di almeno 20 m rispetto all'asse delle tubazioni più esterne;
- con l'autostrada A1, evitando di eseguire nuovi scavi all'interno della fascia di rispetto stradale.

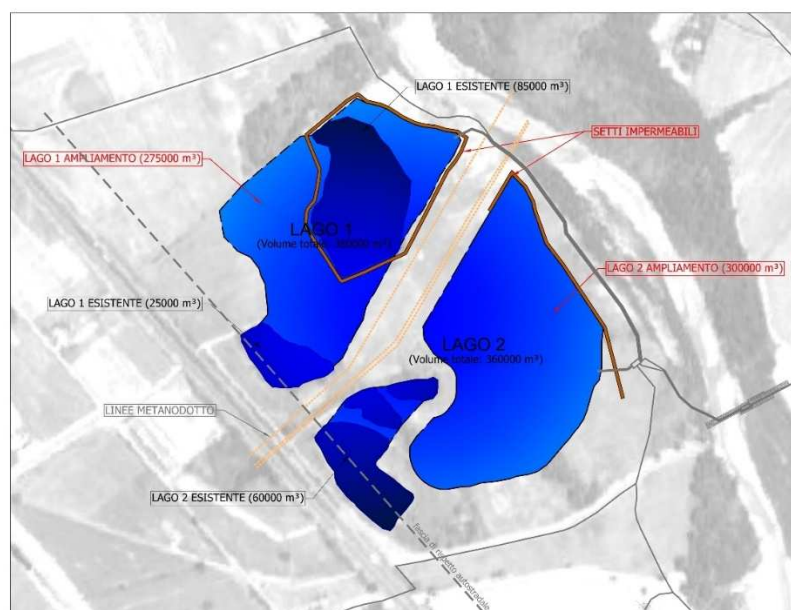


Figura 15 - Pianta invasi di progetto

Gli invasi di progetto sono articolati in due distinti laghi, non comunicanti fra loro, per una estensione complessiva di circa 21 ha (di cui effettivamente destinati a costituire riserva per uso irriguo circa 19 ha), per una profondità di scavo che interessa tutto l'orizzonte alluvionale fino al substrato impermeabile delle argille plioceniche e pari a circa 3.5-4.0 m, in modo da garantire la volumetria complessiva destinata all'uso irriguo di circa 750'000 m³.

I lavori di risagomatura e ampliamento dei laghi comportano, complessivamente, scavi quantificati in circa 745.000 m³, di cui circa 170'000 m³ per l'adeguamento dei laghi esistenti, mentre i restanti 575'000 m³ per l'ampliamento degli invasi (270'000 m³ il lago 1 e 300'000 m³ il lago 2). Considerata la natura del materiale scavato, costituito per la gran parte da materiale alluvionale di rilevante valore commerciale, si ritiene ragionevole nonché opportuno sotto il profilo della sostenibilità dell'intervento, prevedere una adeguata valorizzazione economica del materiale stesso, almeno nella misura del 60% del materiale scavato, mentre la parte non valorizzata e non riutilizzata nell'ambito dei lavori di progetto, dovrà essere smaltita nel rispetto delle normative vigenti.

Sulla base di considerazioni già formulate in sede di redazione del progetto preliminare del 2004 basate sull'analisi dell'andamento della falda freatica nell'area interessata dalla realizzazione degli invasi, nonché da osservazioni condotte anche durante la fase preliminare alla redazione del presente DOCFAP, è emerso come, lungo la sponda destra del fiume, in corrispondenza dei laghi esistenti con particolare riguardo a quello in corrispondenza del lago 1 di progetto sia in atto un evidente fenomeno di filtrazione che determina una perdita dell'invaso, a causa della venuta a giorno della falda, dovuta all'erosione da parte della corrente fluviale del substrato di argille plioceniche che della falda costituiscono la base.



Tale circostanza ha confermato la necessità di prevedere la realizzazione di una *barriera impermeabile* allo scopo di evitare (o comunque limitare) le perdite degli invasi di progetto dovuti al fenomeno di venuta a giorno della falda osservato. L'idea originaria avanzata nel progetto preliminare del 2004 di prevedere tale setto impermeabile lungo tutto il perimetro degli invasi, tuttavia, anche sulla base delle indicazioni fornite dal Dipartimento di Idraulica e Agraria dell'Università degli Studi di Perugia, nell'ambito del presente DOCFAP è stata modificata prevedendo il setto integrale soltanto per la parte del lago 1 già esistente, mentre per il lago 2 il setto sarà previsto soltanto lungo la sponda orientale dell'invaso, parallela al corso d'acqua e ortogonale rispetto alla direzione preferenziale lungo cui si manifestano le perdite osservate. In tal modo, peraltro, si può ipotizzare che l'attuale dinamica idrogeologica che determina l'alimentazione dei laghi esistenti da parte della falda freatica possa mantenersi attiva anche nella configurazione di progetto, che, se da un lato consente di disporre di un (potenziale) ulteriore apporto ai bacini rispetto alla derivazione diretta dal corso d'acqua (attualmente non quantificabile ma che sarà oggetto di monitoraggio in fase di gestione dell'impianto), dall'altro potrà garantire una funzione dei bacini stessi, oltre che per il prioritario uso irriguo, anche di tipo ecologico e di fruibilità ambientale, evitando di alterare l'attuale dinamica idrogeologica del sistema.

Il setto previsto in progetto, il cui dimensionamento e caratteristiche verrà approfondito nel successivo livello progettuale, si sviluppa, come detto, per complessivi 1500 m circa, di cui circa 1100 m a delimitare integralmente la porzione orientale del lago 1 (di fatto coincidente con l'invaso esistente), mentre per i restanti 400 m interesserà la sola la sponda orientale del lago 2. Tra l'altro, questa configurazione planimetrica del setto impermeabile consente di non intercettare le linee del metanodotto, circostanza vantaggiosa nell'ottica di ridurre le interferenze con questa importante infrastruttura. La profondità del setto impermeabile sarà tale da garantirne l'intestatura all'interno del substrato delle argille plioceniche, e stimata, sulla base delle attuali informazioni disponibili, pari a circa 5.0 m per la porzione del lago 1 e 7.5 m per il lago 2.

9.3. RETI DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA (IN PRESSIONE)

Come già evidenziato in premessa, prima della redazione della presente revisione del DOCFAP, il confronto avuto con i potenziali fruitori dell'impianto irriguo oggetto della presente proposta progettuale ha portato ad individuare quattro potenziali compresori irrigui da servire mediante opportuni impianti di distribuzione in pressione.

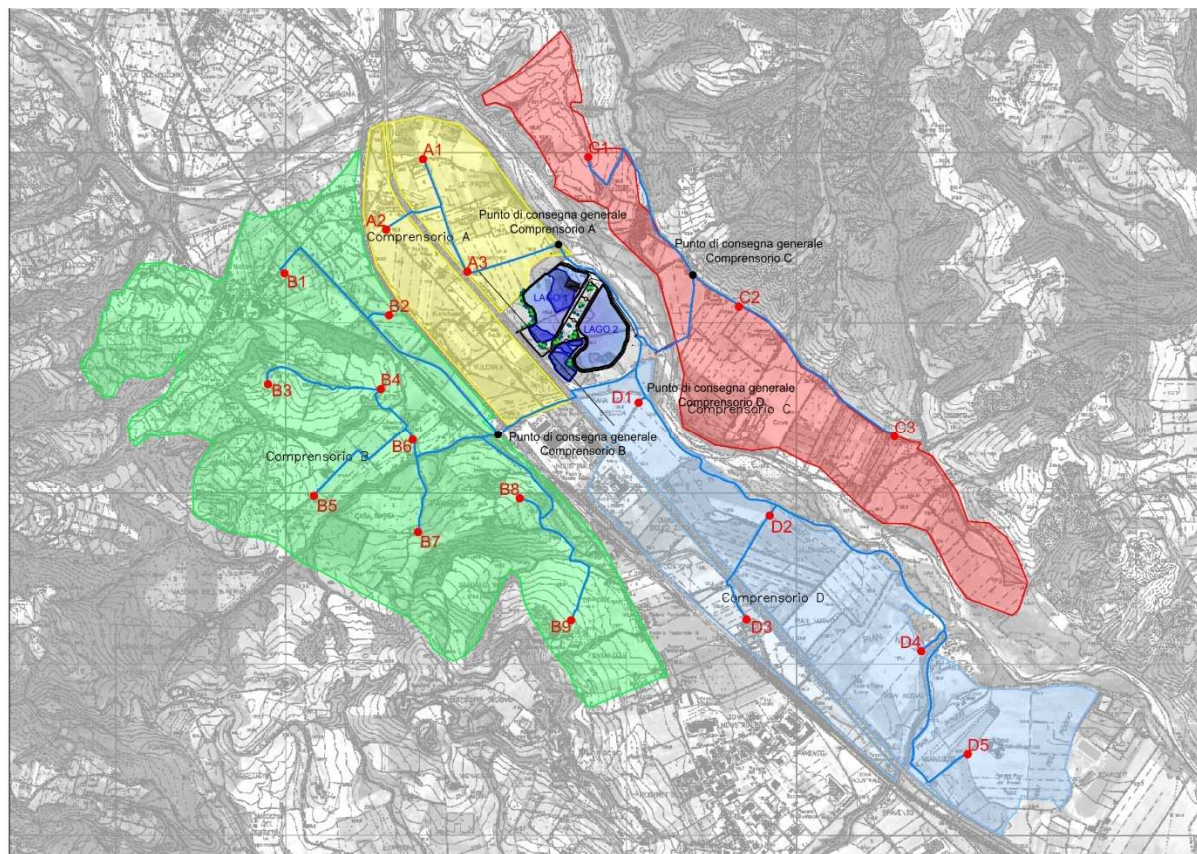


Figura 16 – Reti di distribuzione irrigua

Le reti di distribuzione in pressione necessarie a garantire un servizio per ciascun compensorio che risponda alle esigenze manifestate, ovvero una consegna della risorsa idrica opportunamente distribuita nei compensori irrigui serviti si ipotizza possano essere articolate nel modo illustrato nella precedente figura e di seguito riassunte.

- Compensorio A: lunghezza rete di distribuzione: 2'500 m circa;
punti di consegna e misura: 3
punto di consegna comiziale: 1
quota massima di consegna: 147 m s.l.m. circa
- Compensorio B: lunghezza rete di distribuzione: 8'000 m circa;
punti di consegna e misura: 9
punto di consegna comiziale: 1
quota massima di consegna: 220 m s.l.m. circa
- Compensorio C: lunghezza rete di distribuzione: 3'700 m circa;
punti di consegna e misura: 3
punto di consegna comiziale: 1
quota massima di consegna: 200 m s.l.m. circa

- Compensorio D: lunghezza rete di distribuzione: 5'000 m circa;
 punti di consegna e misura: 5
 punto di consegna comiziale: 1
 quota massima di consegna: 140 m s.l.m. circa

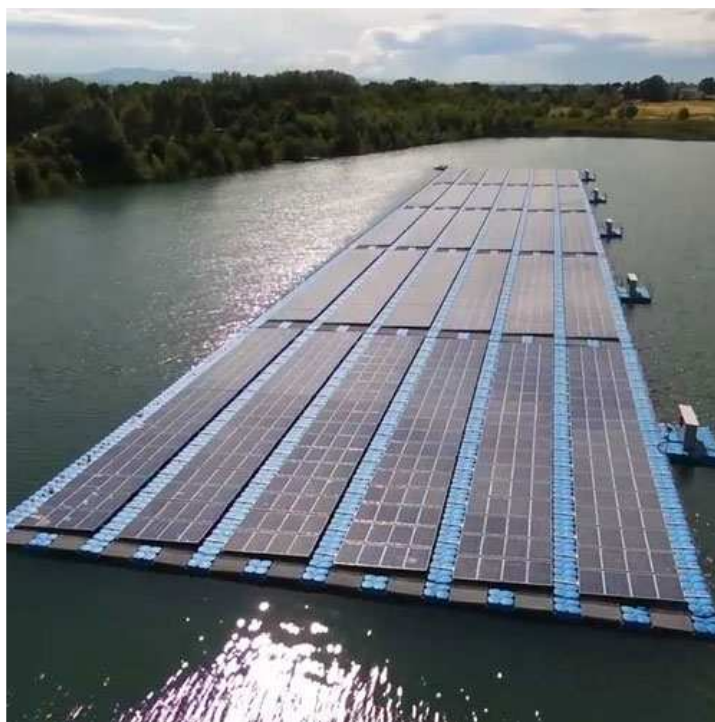
Perché il servizio irriguo fornito sia confacente alle esigenze per cui l'impianto è pensato, è necessario garantire una portata dell'ordine dei 50-75 l/s per singolo compensorio, distribuita in pressione. I sistemi di sollevamento a servizio delle reti di distribuzione dovranno avere caratteristiche tali da riuscire a garantire la prevalenza necessaria a consegnare al risorsa ai vari punti di consegna (al massimo +100 m al di sopra della quota degli invasi) con pressioni alla consegna adeguati a garantire il servizio richiesto (minimo 2 atm per l'irrigazione di soccorso dei vigneti e almeno 4-5 atm per l'irrigazione ordinaria di pianura). Analogamente, le condotte delle reti di distribuzione dovranno essere caratterizzate (diametri e pressioni nominali) opportune: ipotizzando tubazioni in PeAD (per ragioni economiche), queste dovranno avere diametri non inferiori a DN250 e pressioni variabili fra PN16 e PN25 (a seconda del compensorio servito).

Le reti di distribuzione dovranno essere dotate di tutte le apparecchiature idrauliche, di misura e di controllo in remoto necessarie a garantirne una corretta gestione, anche nell'ottica della (necessaria) turnazione della distribuzione della risorsa irrigua, nonché di tutti quei sistemi necessarie a garantire che la risorsa distribuita sia adeguata al tipo di utilizzo irriguo a cui è destinata (es. filtraggio nel caso di irrigazione mediante sistemi a goccia). Saranno previsti, altresì, tutti gli accorgimenti necessari a gestire in modo corretto l'interferenza delle condotte con le varie infrastrutture presenti nelle aree di interventi (attraversamenti stradali, ferroviari, metanodotti, linee elettriche, ecc.).

+

9.4. IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE

Per il contenimento e l'ottimizzazione dei consumi elettrici, necessari tanto per il funzionamento del sistema idrovoro di derivazione dell'acqua dal fiume (durante i periodi di piena/morbida) quanto per l'alimentazione del sistema di sollevamento a servizio della rete di distribuzione in pressione, nell'ambito dell'intervento in oggetto si prevede anche la realizzazione di un *impianto fotovoltaico flottante*, di potenza tale da soddisfare il fabbisogno di potenza dell'impianto stesso. Stimando un fabbisogno in termini di potenza assorbita dai sistemi di sollevamento previsti in progetto in circa 200 kW per la derivazione e 400 kW per la distribuzione (non coincidenti), si ha che la superficie di pannelli flottanti da prevedere è stimabile in circa 2000 m², estremamente contenuta rispetto alla superficie dei laghi (dell'ordine di 1/100).



Dal punto di vista costruttivo, l'impianto fotovoltaico flottante è composto da un'isola galleggiante, che accoglie i moduli fotovoltaici, inseriti su una struttura di elementi galleggianti modulari, dimensionabili secondo le esigenze specifiche dell'impianto e delle condizioni ambientali in cui lo stesso si inserisce. Dal punto di vista dell'efficienza e dell'impatto sul contesto ambientale in cui l'impianto fotovoltaico flottante si inserisce i vantaggi che esso presenta sono legati al maggior rendimento (rispetto ad un analogo impianto a terra) grazie ad una maggiore luminosità e migliore riflessione della luce nell'ambiente acquatico circostante, e un contenimento dell'evaporazione dell'acqua del bacino per effetto della copertura e dell'ombreggiamento esercitato dai moduli galleggianti (sebbene, nel caso di specie, la ridotta superficie occupata dall'impianto stesso limiti tale beneficio).

L'impianto di progetto, ovviamente, oltre al campo fotovoltaico flottante vero e proprio, ovviamente, prevede tutto il sistema di collegamento di quest'ultimo alla cabina di trasformazione (prevista all'interno o in prossimità del locale tecnico, dove sono installate le apparecchiature da alimentare), nonché tutti i sistemi di connessione con la rete elettrica, in modo da immettere in essa l'eventuale produzione in esubero rispetto alle esigenze, ovvero di prendere dalla rete l'energia elettrica necessaria durante i periodi in cui l'autoproduzione da fotovoltaico non è sufficiente a soddisfare i fabbisogno dell'impianto irriguo.

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.

10. STIMA DEI COSTI

Sulla base di una prima valutazione, condotta con riferimento a lavorazioni simili già eseguiti dal Consorzio, opportunamente adeguati ai prezzi attuali desunti, ove possibile, facendo riferimento all'Elenco prezzi della Regione Umbria, ovvero da stime per lavori analoghi, è stata redatta la seguente stima dei costi necessari alla realizzazione delle diverse parti in cui si articola l'intervento oggetto del presente DOCFAP.

A	OPERA DI DERIVAZIONE, ASPIRAZIONE E MANDATA			1 780 000.00 €
	corpo d'opera	u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
A1	OPERA DI PRESA			870 000.00 €
a.1.1	Soglia di stabilizzazione del fondo	corpo	1.0	
a.1.2	Manufatto di presa	corpo	1.0	
a.1.3	Condotta di aspirazione (tratto comune) (Tubo PeAD PN10 DN500)	m	220.0	
A2	CONDOTTE DI ASPIRAZIONE (derivazione-laghi)			260 000.00 €
a.2.1	Lago 1			230 000.00 €
a.2.1.1	Condotte (Tubo PeAD PN10 DN500)	m	500.0	
a.2.1.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m	500.0	
a.2.1.3	Attraversamenti fossi minori (colatori)	cad	2.0	
a.2.1.4	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	2.0	
a.2.2	Lago 2			30 000.00 €
a.2.2.1	Condotte (Tubo PeAD PN10 DN500)	m	60.0	
a.2.2.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m	60.0	
a.2.2.3	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	2.0	
A3	MANUFATTO DI IMMISSIONE (lago)			20 000.00 €
a.3.1	Lago 1			10 000.00 €
a.3.1.1	Opere civili (manufatto)	corpo	1.0	
a.3.1.2	Apparecchiature idrauliche (clapet)	corpo	1.0	
a.3.2	Lago 2			10 000.00 €
a.3.2.1	Opere civili (manufatto)	corpo	1.0	
a.3.2.2	Apparecchiature idrauliche (clapet)	corpo	1.0	
A3	LOCALE TECNICO			450 000.00 €
a.3.1	Opere civili (edificio)	corpo	1.0	
a.3.2	Apparecchiature idrauliche (idrovora + pompe di distribuzione + apparecchiature idrauliche)	corpo	1.0	
a.3.3	Opere elettriche e telecontrollo	corpo	1.0	
A4	CONDOTTE DI MANDATA (lago-distribuzione)			180 000.00 €
a.4.1	Lago 1			150 000.00 €
a.4.1.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN315)	m	510.0	
a.4.1.2	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	2.0	
a.4.2	Lago 2			30 000.00 €
a.4.2.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN315)	m	60.0	
a.4.2.2	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	2.0	

B	LAGHI (INVASI DI ACCUMULO)			7 340 000.00 €
	corpo d'opera	u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
B1	OPERE PRELIMINARI			50 000.00 €
b.1.1	Predisposizione cantiere (viabilità, depositi, ecc.)	corpo	1.0	
b.1.2	Taglio e smaltimento vegetazione	corpo	1.0	
B2	BARRIERE IMPERMEABILIZZANTE (PALANCOLE IN PVC)			860 000.00 €
b.2.1	Lago 1 ($h_{media}=5.0$ m - L=875)	m ²	4 375.0	
b.2.2	Lago 2 ($h_{media}=7.5$ m - L=450 m)	m ²	3 375.0	
B3	RIPROFILATURA INVASI			5 940 000.00 €
b.3.1	Scavo di sbancamento			4 840 000.00 €
b.3.1.1	Lago 1	m ³	157 000.0	
b.3.1.2	Ampliamento Lago 1	m ³	228 000.0	
b.3.1.3	Lago 2	m ³	359 000.0	
b.3.2	Onere smaltimento materiale di risulta scavi non riutilizzato			3 820 000.00 €
b.3.2.1	Lago 1	m ³	73 200.0	
b.3.2.2	Ampliamento Lago 1	m ³	66 400.0	
b.3.2.3	Lago 2	m ³	91 700.0	
b.3.3	Valorizzazione materiale inerte scavato e non riutilizzato (nota)			-2 720 000.00 €
b.3.3.1	Lago 1 (40% materiale scavato)	m ³	62 800.0	
b.3.3.2	Ampliamento Lago 1 (70% materiale scavato)	m ³	159 600.0	
b.3.3.3	Lago 2 (70% materiale scavato)	m ³	251 300.0	
B4	RIALZAMENTO SPONDE INVASI (RILEVATO ARGINALE)			180 000.00 €
b.4.1	Lago 1	m ³	21 000.0	
b.4.2	Ampliamento Lago 1	m ³	2 000.0	
b.4.3	Lago 2	m ³	16 000.0	
B5	SISTEMAZIONE AMBIENTARE AREA INVASI			310 000.00 €
b.5.1	Pista di servizio (ciclopedonale)			185 000.00 €
b.5.1.1	1° stralcio (Lago 1) (lunghezza: 1200 m)	m	1 200.0	
b.5.1.2	2° stralcio (Ampliamento Lago 1 + Lago 2) (lunghezza 2500 m)	m	2 500.0	
b.5.2	Sistemazione aree attrezzate e arredo			75 000.00 €
b.5.2.1	1° stralcio (Lago 1) (lunghezza: 1200 m)	corpo	1.0	
b.5.2.2	2° stralcio (Ampliamento Lago 1 + Lago 2) (lunghezza 2500 m)	corpo	1.0	
b.5.3	Opere a verde			50 000.00 €
b.5.3.1	1° stralcio (Lago 1)	corpo	1.0	
b.5.3.2	2° stralcio (Ampliamento Lago 1 + Lago 2)	corpo	1.0	

nota: Assunto pari al canone dovuto per l'estrazione di materiale inerte dall'alveo
(Tab.E - Canone demanio idrico 2024 - "estrazione misto granulometrico sabbia e ghiaia da vagliare o lavorare")

C	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA			5 390 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
C.1	COMPENSORIO A			630 000.00 €
c.1.1	Condotte (Tubo PeAD PN16 DN250)	m	2 500.0	
c.1.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	2 500.0	
c.1.3	Attraversamenti autostrada/ferrovia	corpo	1.0	
c.1.4	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfati, scarichi, pozzetti)	cad	10.0	
c.1.5	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	3.0	
C.2	COMPENSORIO B			2 430 000.00 €
c.2.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN250)	m	8 000.0	
c.2.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	8 000.0	
c.2.3	Attraversamenti fossi maggiori (spingitubo)	corpo	4.0	
c.2.4	Attraversamenti fossi minori	corpo	1.0	
c.2.5	Attraversamenti autostrada/ferrovia	corpo	2.0	
c.2.6	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfati, scarichi, pozzetti)	cad	30.0	
c.2.7	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	9.0	
C.3	COMPENSORIO C			1 050 000.00 €
c.3.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN250)	m	3 700.0	
c.3.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	3 700.0	
c.3.3	Attraversamento Paglia (con controtubo cementato)	corpo	1.0	
c.3.6	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfati, scarichi, pozzetti)	cad	15.0	
c.3.7	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	3.0	
C.4	COMPENSORIO D			1 280 000.00 €
c.4.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN250)	m	5 000.0	
c.4.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	5 000.0	
c.4.3	Attraversamenti fossi maggiori (spingitubo)	corpo	3.0	
c.4.4	Attraversamenti fossi minori	corpo	1.0	
c.4.5	Attraversamenti autostrada/ferrovia	corpo	1.0	
c.4.6	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfati, scarichi, pozzetti)	cad	20.0	
c.4.7	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	5.0	

D	IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE			480 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
D.1	IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE			480 000.00 €
d.1.1	Impianto fotovoltaico (campo fotovoltaico incluso quadro elettrico e connessioni alla rete) (potenza installata: 300 kW)	kW	400.0	
d.1.2	Opere civili connesse (cavidotti, manufatti, pozzetti, sistemi di ancoraggio, ecc.)	a corpo	1.0	

E	ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.)			340 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
E.1	OPERA DI DERIVAZIONE, ASPIRAZION E MANDATA (Incidenza 3.0%)	%	3.00%	
E.2	LAGHI (INVASI DI ACCUMULO) (Incidenza 2,0%)	%	2.00%	
E.3	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA (Incidenza 2.0%)	%	2.00%	
E.4	IPianto FOTOVOLTAICO (Incidenza 5.0%)	%	5.00%	

Quindi, ricapitolando, l'ammontare complessivo dei costi da sostenere per i soli lavori previsti per l'intervento oggetto del presente DOCFAP risulta il seguente:

IMPORTO LAVORI	14 940 000.00 €
ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.)	330 000.00 €
TOTALE APPALTO	15 270 000.00 €

11. SUDDIVISIONE INTERVENTO IN STRALCI FUNZIONALI

Visto l'ammontare complessivo del costo di tutti gli interventi necessari per la realizzazione in un'unica soluzione del progetto di cui al presente DOCFAP, e tenuto conto che tale circostanza comporterebbe un finanziamento difficilmente reperibile e dei tempi esecutivi estremamente elevati realizzazione, si ritiene opportuno suddividere l'intervento nel suo complesso in una serie di stralci funzionali. Ciò, anche alla luce di confronti avuti con diversi soggetti istituzionali (Autorità di distretto dell'Appennino Centrale e Regione Umbria), potrebbe consentire di accedere a linee di finanziamento più facilmente accessibili, nonché a tempi di affidamento ed esecuzione dei lavori (o di parte di essi) ridotti e compatibili con le esigenze manifestate dai potenziali utenti dell'impianto stesso, che, visto anche il ripetersi di condizioni climatiche critiche (prolungati fenomeni di scarsità di precipitazioni) e le relative conseguente sulla produzione agricola, hanno sollecitato la realizzazione dell'intervento nei tempi più rapidi possibile.

La suddivisione in stralci funzionale, peraltro, compatibilmente con l'individuazione delle fonti di finanziamento necessarie alla loro realizzazione, consente di procedere in parallelo con i singoli stralci, le cui fasi (riportate nei rispettivi cronoprogrammi nei paragrafi successivi), pertanto, potrebbero quindi sovrapporsi, consentendo di ridurre i tempi di esecuzione dell'intervento nel suo complesso, venendo incontro ad un'altra esigenza manifestata nel corso degli incontri avuti nella fase preliminare alla redazione del presente documento.

Dall'analisi degli interventi in cui si articola il progetto in esame, sono stati individuati gli stralci funzionali di seguito illustrati

11.1. 1° STRALCIO FUNZIONALE

Il 1° stralcio del progetto di cui al presente DOCFAP è costituito da tutti quegli interventi indispensabili perché si possa avere un intervento funzionale, ancorché parziale rispetto alla configurazione complessiva dell'opera descritta al paragrafo precedente. Tale lotto, che costituisce anche la parte più consistente sotto il profilo dei costi.

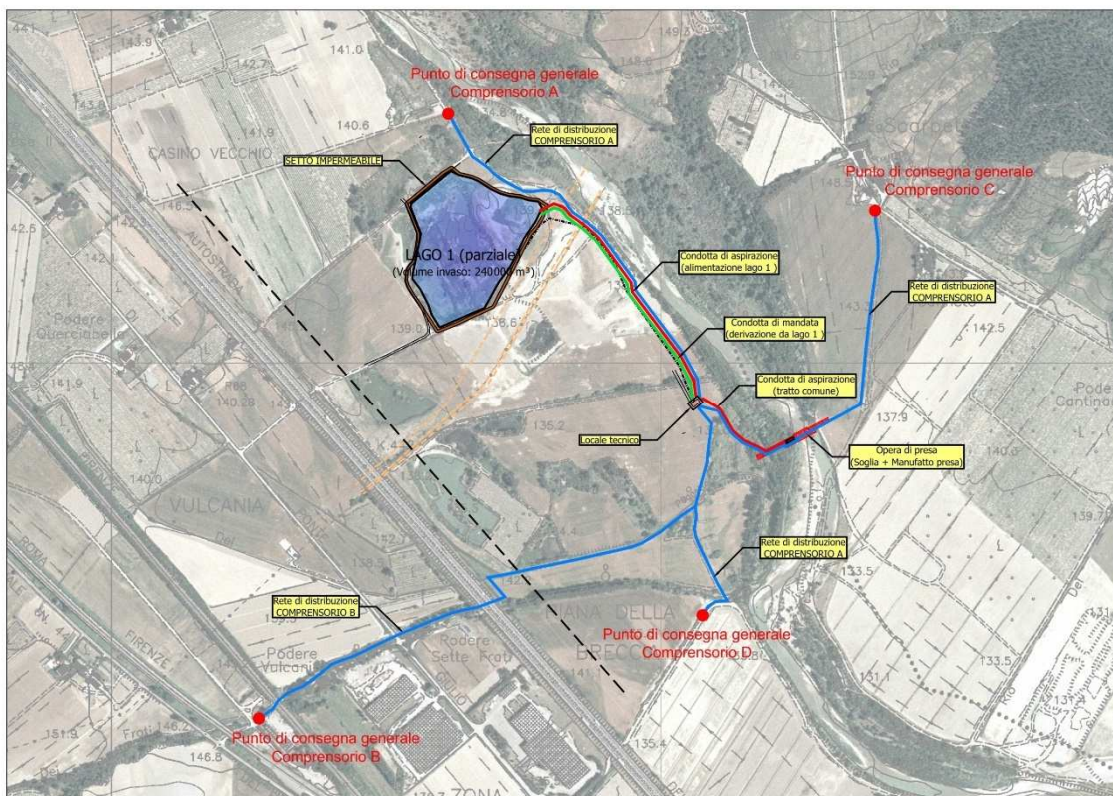


Figura 17 – 1° stralcio funzionale - Planimetria

11.1.1. 1° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi

Le opere previste nel 1 stralcio funzionale dell'intervento descritto nel presente DOCFAP sono le seguenti.

- a) L'opera di derivazione, aspirazione e mandata, e, in particolare,
 - ✓ l'opera di presa in tutte le sue parti (soglia di fondo, manufatto di presa e condotte di aspirazione fino al locale tecnico – lunghezza: 220 m ca);
 - ✓ la condotta di aspirazione alimentazione del lago 1 (lunghezza: 500 m) con le relative apparecchiature idrauliche di linea e opere civili (sezionamenti, sfiati, scarichi, attraversamenti, manufatto di immissione);
 - ✓ il locale tecnico, completo per quanto riguarda le opere civili e le apparecchiature

idrauliche a servizio delle reti di distribuzione, ma attrezzato con le sole apparecchiature idrauliche di aspirazione (idrovoce) necessarie ad alimentare il solo lago 1 ;

- ✓ la sola condotta di mandata di prelievo della risorsa dal lago 1, completa di tutte le apparecchiature idrauliche di linea.

b) L'*invaso di accumulo* per una volumetria ridotta (240'000 m³) ricavato limitando l'intervento al solo adeguamento della porzione esistente del lago 1, prevedendo i seguenti interventi:

- ✓ scavi di riprofilatura e adeguamento del lago 1 (volumetrie di scavo limitate a circa 157'000 m³);
- ✓ la barriera di impermeabilizzazione relativa alla sola porzione di lago 1 realizzata in questo stralcio: eventualmente si può estendere la barriera a tutto il perimetro della porzione di lago realizzata, in modo da isolare provvisoriamente tale porzione di vaso;
- ✓ realizzazione di arginature lungo il perimetro della porzione di lago 1 in modo da aumentarne al capienza e predisporre una pista di servizio lungo il bordo dell'invaso;
- ✓ opere di sistemazione ambientale della porzione di lago 1 realizzata.

La stima dei lavori relativi all'invaso di accumulo previsto nel 1° stralcio è la seguente.

c) Le *reti di distribuzione* della risorsa idrica destinate a tutti e quattro i comprensori previsti, ma limitate a un solo punto di consegna per ciascuno di essi (indicato come *punto di consegna generale*), e quindi:

- ✓ condotte di distribuzione in pressione di lunghezza, rispettivamente, 750 m (Compensorio A), 1200 m (Compensorio B), 370 m (Compensorio C) e 250 m (Compensorio D), comprensive di tutte le opere civili necessarie alla posa in opera (scavi, ripristini, ecc.) e le apparecchiature idrauliche per il corretto funzionamento (sezionamento, sfiati, scarichi, ecc.);
- ✓ attraversamento del Paglia (condotta Compensorio C) all'interno della soglia di fondo, delle infrastrutture viarie (autostrada A1, strada provinciale 44) e ferroviarie (ferrovia lenta RM-FI e viadotto "Direttissima") (condotta Compensorio B), attraversamenti corsi d'acqua minori (fosso dei Frati, fosso Poggettone) (Compensori B
- ✓ punti di consegna generali per ciascuno dei comprensori serviti, ciascuno dotato

delle apparecchiature idrauliche (sezionamenti e misuratori) e di telecontrollo necessari per il loro corretto funzionamento e gestione.

- d) Gli oneri per la sicurezza (attuazione del PSC) relativa alle opere previste nel presente stralcio.

La stima dei lavori relativi al 1° stralcio dell'intervento di cui al presente DOCFAP è quella riportata di seguito.

A	OPERA DI DERIVAZIONE, ASPIRAZIONE E MANDATA			1 610 000.00 €
	corpo d'opera	u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
A1	OPERA DI PRESA			870 000.00 €
a.1.1	Soglia di stabilizzazione del fondo	corpo	1.0	
a.1.2	Manufatto di presa	corpo	1.0	
a.1.3	Condotta di aspirazione (tratto comune) (Tubo PeAD PN10 DN500)	m	220.0	
A2	CONDOTTE DI ASPIRAZIONE (derivazione-laghi)			250 000.00 €
a.2.1	Alimentazione Lago 1			250 000.00 €
a.2.1.1	Condotte (Tubo PeAD PN10 DN500)	m	500.0	
a.2.1.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m	720.0	
a.2.1.3	Attraversamenti fossi minori (colatori)	cad	2.0	
a.2.1.4	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	2.0	
A3	MANUFATTO DI IMMISSIONE (lago)			10 000.00 €
a.3.1	Alimenta zione Lago 1			10 000.00 €
a.3.1.1	Opere civili (manufatto)	corpo	1.0	
a.3.1.2	Apparecchiature idrauliche (clapet)	corpo	1.0	
A3	LOCALE TECNICO			330 000.00 €
a.3.1	Opere civili (edificio)	corpo	1.0	
a.3.2	Apparecchiature idrauliche (idrovora + pompe di distribuzione + apparecchiature idrauliche)	corpo	1.0	
a.3.3	Opere elettriche e telecontrollo (30% dello stralcio unico)	corpo	0.3	
A4	CONDOTTE DI MANDATA (lago-distribuzione)			150 000.00 €
a.4.1	Prelievo da Lago 1			150 000.00 €
a.4.1.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN315)	m	510.0	
a.4.1.2	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	2.0	

B	LAGHI (INVASI DI ACCUMULO) - 1° STRALCIO (capacità 240.000 m ³)			1 865 000.00 €
	corpo d'opera	u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
B1	OPERE PRELIMINARI			50 000.00 €
b.1.1	Predisposizione cantiere (viabilità, depositi, ecc.)	corpo	1.0	
b.1.2	Taglio e smaltimento vegetazione	corpo	1.0	
B2	BARRIERE IMPERMEABILIZZANTE (PALANCOLE IN PVC)			490 000.00 €
b.2.1	Lago 1 (h _{media} =5.0 m - L=875)	m ²	4 375.0	
B3	RIPROFILATURA INVASI			1 110 000.00 €
b.3.1	Scavo di sbancamento			1 025 000.00 €
b.3.1.1	Lago 1 - 1° stralcio (capacità 240.000 m ³)	m ³	157 000.0	
b.3.2	Onere smaltimento materiale di risulta scavi non riutilizzato			625 000.00 €
b.3.2.1	Lago 1 - 1° stralcio (capacità 240.000 m ³)	m ³	37 800.0	
b.3.3	Valorizzazione materiale inerte scavato e non riutilizzato (nota)			-540 000.00 €
b.3.3.1	Lago 1 - 1° stralcio (capacità 240.000 m ³) (60% materiale scavato)	m ³	94 200.0	
B4	RIALZAMENTO SPONDE INVASI (RILEVATO ARGINALE)			115 000.00 €
b.4.1	Lago 1 - 1° stralcio (capacità 240.000 m ³)	m ³	25 000.0	
B5	SISTEMAZIONE AMBIENTARE AREA INVASI			100 000.00 €
b.5.1	Pista di servizio (ciclopedonale)			60 000.00 €
b.5.1.1	Lago 1 - 1° stralcio (capacità 240.000 m ³) (lunghezza: 1200 m)	m	1 200.0	
b.5.2	Sistemazione aree attrezzate e arredo			25 000.00 €
b.5.2.1	Lago 1 - 1° stralcio (capacità 240.000 m ³)	corpo	1.0	
b.5.3	Opere a verde			15 000.00 €
b.5.3.1	Lago 1 - 1° stralcio (capacità 240.000 m ³)	corpo	1.0	

C	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA			980 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
C.1	COMPENSORIO A			210 000.00 €
c.1.1	Condotte (Tubo PeAD PN16 DN250)	m	750.0	
c.1.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	750.0	
c.1.3	Attraversamenti autostrada/ferrovia	corpo	1.0	
c.1.4	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	4.0	
c.1.5	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	1.0	
C.2	COMPENSORIO B			480 000.00 €
c.2.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN250)	m	1 200.0	
c.2.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	1 200.0	
c.2.3	Attraversamenti fossi maggiori (spingitubo)	corpo	3.0	
c.2.4	Attraversamenti fossi minori	corpo	0.0	
c.2.5	Attraversamenti autostrada/ferrovia	corpo	2.0	
c.2.6	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	8.0	
c.2.7	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	2.0	
C.3	COMPENSORIO C			160 000.00 €
c.3.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN250)	m	370.0	
c.3.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	370.0	
c.3.3	Attraversamento Paglia (con controtubo cementato)	corpo	1.0	
c.3.6	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	5.0	
c.3.7	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	1.0	
C.4	COMPENSORIO D			130 000.00 €
c.4.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN250)	m	250.0	
c.4.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	250.0	
c.4.3	Attraversamenti fossi maggiori (spingitubo)	corpo	1.0	
c.4.4	Attraversamenti fossi minori	corpo	1.0	
c.4.5	Attraversamenti autostrada/ferrovia	corpo	0.0	
c.4.6	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	2.0	
c.4.7	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	1.0	

E	ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.)			110 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
E.1	OPERA DI DERIVAZIONE, ASPIRAZION E MANDATA (Incidenza 3.0%)	%	3.00%	50 000.00 €
E.2	LAGHI (INVASI DI ACCUMULO) (Incidenza 2,0%)	%	2.00%	40 000.00 €
E.3	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA (Incidenza 2.0%)	%	2.00%	20 000.00 €

L'ammontare complessivo dei costi dei soli lavori previsti nel 1° stralcio funzionale è, quindi, il seguente.

IMPORTO LAVORI 1° STALCIO	4 455 000.00 €
ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.) 1° STRALCIO	110 000.00 €
TOTALE APPALTO 1° STRALCIO	4 565 000.00 €

11.1.2. 1° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico

Il finanziamento necessario per la realizzazione delle opere previste nel 1° stralcio funzionale del progetto descritto nel presente DOCFAP risulta pari a **Euro 6'900'000,00**, articolato secondo quanto riportato nel seguente quadro economico.

RECUPERO AI FINI IRRIGUI E DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DI CAVE DISMESSE NELLA VALLE DEL PAGLIA IN COMUNE DI ORVIETO

DOCFAP (Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali)

Rev.1

Stralcio n.1

Opera di derivazione, aspirazione, mandata - Lago n.1 - Stralcio condotte compresori A,B,C,D - Impianto fotovoltaico

QUADRO ECONOMICO

A) LAVORI IN APPALTO

A1) Importo lavori	€ 4 455 000.00	€ 4 455 000.00
- Opera di derivazione, aspirazione e mandata	€ 1 610 000.00	
- Laghi (Invasi di accumulo)	€ 1 865 000.00	
- Impianto di distribuzione irrigua	€ 980 000.00	
A2) Oneri per la sicurezza (attuazione PSC)	€ 110 000.00	€ 110 000.00

Totale dei LAVORI IN APPALTO:

€ 4 565 000.00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:

B1) Indennità per espropri, occupazioni temporanee e per eventuali danneggiamenti	€ 110 000.00	
- Indennità di espropri, servitù ed occupazioni temporanee (inclusi oneri riflessi)	€ 90 000.00	
- Indennizzi per eventuali danneggiamenti e occupazioni provvisorie aree di cantiere	€ 20 000.00	
B2) Spese tecniche	€ 939 000.00	
- Rilievi, indagini, studi specialistici	€ 37 300.00	
- Progettazione Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) (inclusa Relazione Geologica e Verifica preventiva interesse archeologico)	€ 211 800.00	
- Progettazione Esecutiva (PE)	€ 95 200.00	
- Studio di impatto ambientale (VAS - VIA - AIA) (su stralcio unico)	€ 61 700.00	
- Verifica progetto fattibilità tecnico economia ed esecutivo	€ 66 800.00	
- Incentivazione funzioni tecniche	€ 91 300.00	
- Spese per commissioni giudicatrici (eventuali)	€ 10 000.00	
- Direzione lavori	€ 303 300.00	
- Collaudo tecnico-amministrativo, statico e altri collaudi specialistici	€ 56 600.00	
- Assistenza archeologica durante l'esecuzione dei lavori	€ 5 000.00	
B3) Spese per allacciamenti, spostamenti e attraversamenti pubblici servizi	€ 25 000.00	
B4) I.V.A. sui lavori in appalto (22% di A1+A2)	€ 1 004 300.00	
B4) Imprevisti e accantonamenti (con arrotondamento)	€ 256 700.00	
Totale delle SOMME A DISPOSIZIONE:	€ 2 335 000.00	€ 2 335 000.00

IMPORTO COMPLESSIVO INVESTIMENTO € 6 900 000.00

11.2. 2° STRALCIO FUNZIONALE

Il 2° stralcio del progetto di cui al presente DOCFAP è costituito dagli interventi di *completamento della rete di distribuzione a servizio del Compensorio B.*

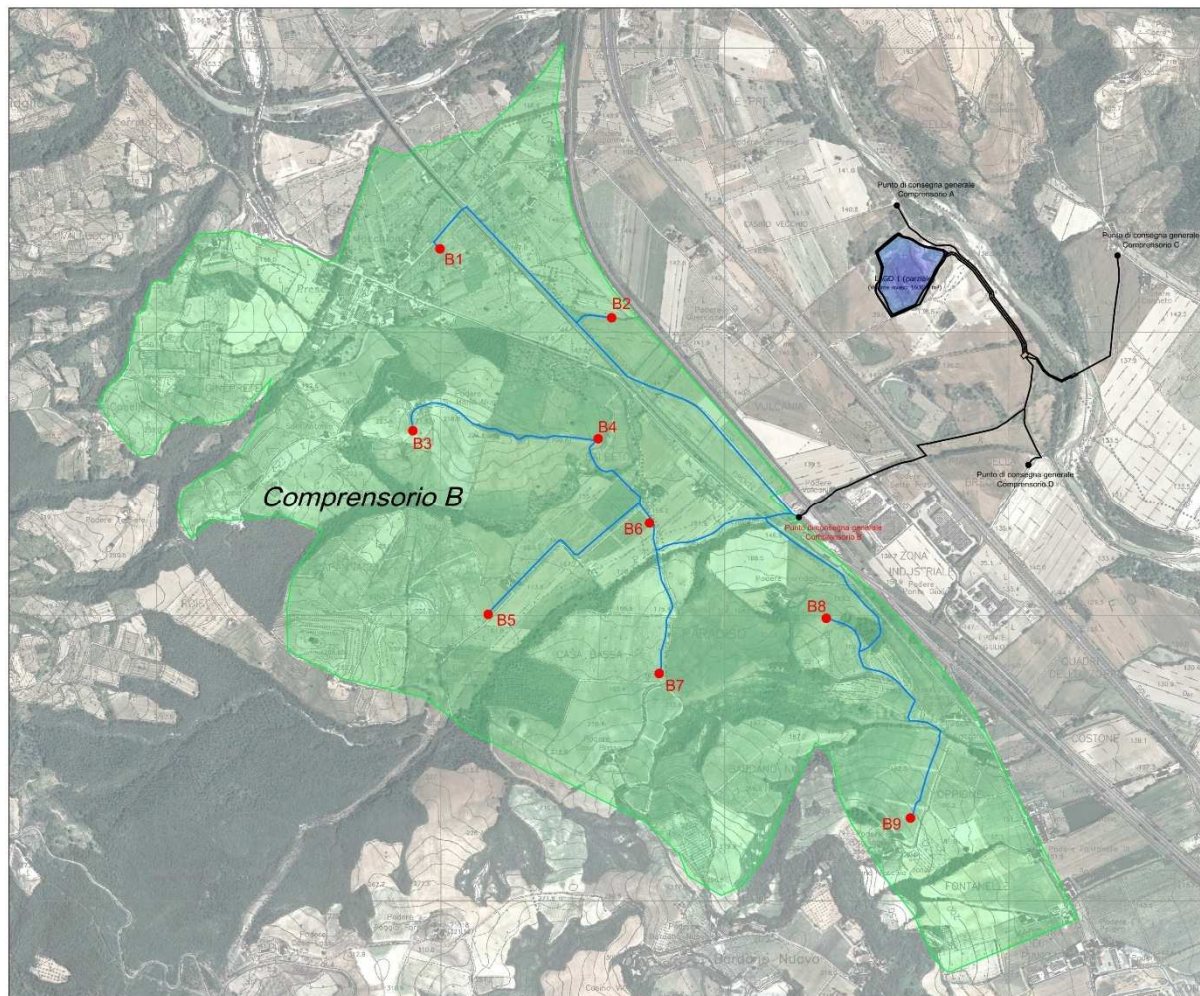


Figura 18 – 2° stralcio funzionale - Planimetria

11.2.1. 2° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi

I lavori previsti nel 2° stralcio funzionale sono quelli relativi al *completamento della rete di distribuzione in pressione a servizio del Compensorio B* (a partire dal punto di consegna generale previsto nel precedente stralcio) e alla predisposizione di tutto quanto necessario per una completa e funzionale gestione della distribuzione della risorsa irrigua a tale compensorio. In particolare, le opere previste nel presente stralcio riguardano:

- a) l'opera di derivazione per con riferimento all'implementazione, in corrispondenza del locale tecnico, del sistema di alimentazione e telecontrollo del sollevamento meccanico e dei punti di distribuzione del Compensorio B.

- b) Il completamento della rete di distribuzione a servizio del Compensorio B fino a raggiungere tutti i punti di consegna previsti in progetto (9) previsti per garantire un servizio irriguo uniforme a partire dal punto di consegna generale (realizzato nel precedente stralcio), prevedendo quindi:
- ✓ condotte di distribuzione in pressione di lunghezza complessiva pari a 6'800 m, comprensive di tutte le opere civili necessarie alla posa in opera (scavi, ripristini, ecc.) e le apparecchiature idrauliche per il corretto funzionamento (sezionamento, sfiati, scarichi, ecc.);
 - ✓ opere necessarie all'attraversamento dei corsi d'acqua minori (in particolare fosso dei Frati), e all'interferenza con la viabilità secondaria sia demaniale che privata con cui le condotte di progetto interferiscono;
 - ✓ punti di consegna comiziali (B1-B9), ciascuno dotato delle apparecchiature idrauliche (sezionamenti e misuratori) e di telecontrollo necessari per il loro corretto funzionamento e gestione.

La stima dei lavori relativi al 2° stralcio dell'intervento di cui al presente DOCFAP è quella riportata di seguito.

A	OPERA DI DERIVAZIONE, ASPIRAZIONE E MANDATA			€	20 000.00
	corpo d'opera	u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)	
A3	LOCALE TECNICO			20 000.00 €	
a3.3	Opere elettriche e telecontrollo (30% dello stralcio unico)	corpo	0.175		

C	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA				2 020 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)	
C.2	COMPENSORIO B			2 020 000.00 €	
c.2.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN250)	m	6 800.0		
c.2.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	6 800.0		
c.2.3	Attraversamenti fossi maggiori (spingitubo)	corpo	1.0		
c.2.4	Attraversamenti fossi minori	corpo	1.0		
c.2.5	Attraversamenti autostrada/ferrovia	corpo	0.0		
c.2.6	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	22.0		
c.2.7	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	9.0		

E	ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.)				40 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)	
E.3	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA (Incidenza 2.0%)	%	2.00%		

L'ammontare complessivo dei costi dei soli lavori previsti nel 2° stralcio funzionale è, quindi, il seguente.

IMPORTO LAVORI 2° STALCIO	€ 2 040 000.00
ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.) 2° STRALCIO	50 000.00 €
<i>TOTALE APPALTO 2° STRALCIO</i>	<i>2 090 000.00 €</i>

11.2.2. 2° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico

Il finanziamento necessario per la realizzazione delle opere previste nel 2° stralcio funzionale del progetto descritto nel presente DOCFAP risulta pari a **Euro 3'250'000,00**, articolato secondo quanto riportato nel seguente quadro economico.

RECUPERO AI FINI IRRIGUI E DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DI CAVE DISMESSE NELLA VALLE DEL PAGLIA IN COMUNE DI ORVIETO

DOCFAP

(Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali)

Rev.1

Stralcio n.2

Completamento condotte Comprensorio B

QUADRO ECONOMICO

A) LAVORI IN APPALTO

A1) Importo lavori	€ 2 040 000.00	€ 2 040 000.00
- Opera di derivazione, aspirazione e mandata (telecontrollo Comprensorio B)	€ 20 000.00	
- Impianto di distribuzione irrigua (Comprensorio B)	€ 2 020 000.00	
A2) Oneri per la sicurezza (attuazione PSC)	€ 50 000.00	€ 50 000.00
Totale dei LAVORI IN APPALTO:	€ 2 090 000.00	€ 2 090 000.00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:

B1) Indennità per espropri, occupazioni temporanee e per eventuali danneggiamenti	€ 70 000.00	
- Indennità di espropri, servitù ed occupazioni temporanee (inclusi oneri riflessi)	€ 45 000.00	
- Indennizzi per eventuali danneggiamenti e occupazioni provvisorie aree di cantiere	€ 25 000.00	
B2) Spese tecniche	€ 496 800.00	
- Rilievi, indagini, studi specialistici	€ 45 000.00	
- Progettazione Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) (inclusa Relazione Geologica e Verifica preventiva interesse archeologico)	€ 115 800.00	
- Progettazione Esecutiva (PE)	€ 50 900.00	
- Verifica progetto fattibilità tecnico economia ed esecutivo	€ 35 800.00	
- Incentivazione funzioni tecniche	€ 41 800.00	
- Spese per commissioni giudicatrici (eventuali)	€ 10 000.00	
- Direzione lavori	€ 162 100.00	
- Collaudo tecnico-amministrativo, statico e altri collaudi specialistici	€ 30 400.00	
- Assistenza archeologica durante l'esecuzione dei lavori	€ 5 000.00	
B3) Spese per allacciamenti, spostamenti e attraversamenti pubblici servizi	€ 20 000.00	
B4) I.V.A. sui lavori in appalto (22% di A1+A2)	€ 459 800.00	
B4) Imprevisti e accantonamenti (con arrotondamento)	€ 113 400.00	
Totale delle SOMME A DISPOSIZIONE:	€ 1 160 000.00	€ 1 160 000.00

IMPORTO COMPLESSIVO INVESTIMENTO € 3 250 000.00

11.3. 3° STRALCIO FUNZIONALE

Il 3° stralcio del progetto di cui al presente DOCFAP è costituito dagli interventi di *completamento delle reti di distribuzione a servizio dei Compensori A e C.*

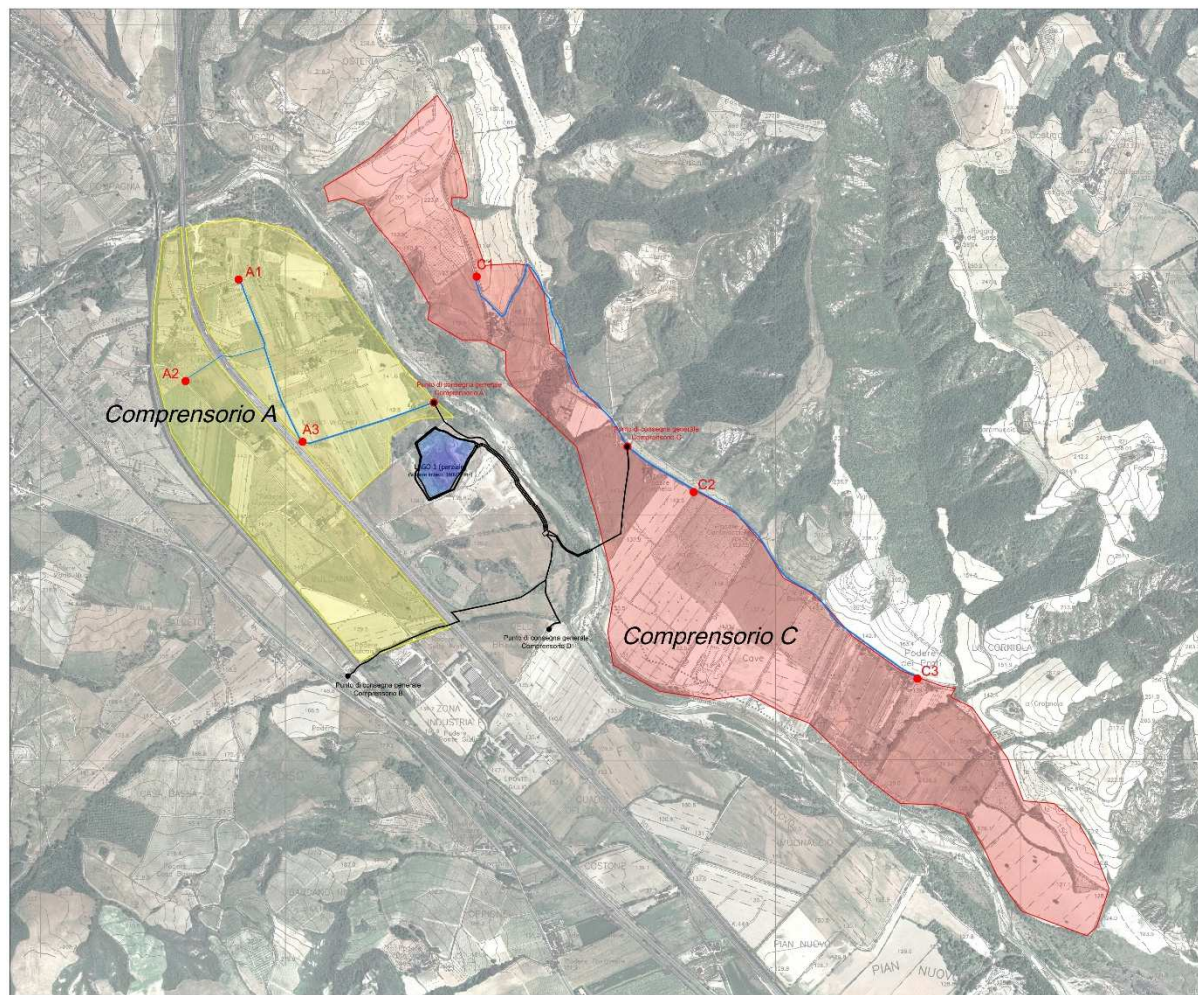


Figura 18 – 3° stralcio funzionale - Planimetria

11.3.1. 3° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi

Gli interventi previsti nel 3° stralcio funzionale sono quelli relativi al *completamento delle reti di distribuzione in pressione a servizio del Compensorio A e del Compensorio C*, entrambe a partire dai rispettivi punti di consegna generale previsti nel precedente stralcio. Anche in questo stralcio, oltre condotte in pressione, è prevista la predisposizione di tutto quanto necessario per una completa e funzionale gestione della distribuzione della risorsa irrigua ai due compensori serviti. In particolare, le opere previste nel presente stralcio riguardano:

- a) l'opera di derivazione per con riferimento all'implementazione, in corrispondenza del locale tecnico, del sistema di alimentazione e telecontrollo del sollevamento meccanico

e dei punti di distribuzione dei Compensorio A e C.

- b) Il completamento della rete di distribuzione a servizio del Compensorio A e del Compensorio C fino a raggiungere tutti i punti di consegna previsti in progetto (complessivamente 6) previsti per garantire un servizio irriguo uniforme a partire dai punti di consegna generali già realizzati nel precedente stralcio per ciascuno dei due compensori, prevedendo quindi:
- ✓ condotte di distribuzione in pressione di lunghezza pari a 1'750 m per il Compensorio A e 3'300 m per il Compensorio C, comprensive di tutte le opere civili necessarie alla posa in opera (scavi, ripristini, ecc.) e le apparecchiature idrauliche per il corretto funzionamento (sezionamento, sfiati, scarichi, ecc.);
 - ✓ punti di consegna comiziali, A1-A3 per il Compensorio A, e C1-C3 per il Compensorio C, ciascuno dotato delle apparecchiature idrauliche (sezionamenti e misuratori) e di telecontrollo necessari per il loro corretto funzionamento e gestione.

La stima dei lavori relativi al 3° stralcio dell'intervento di cui al presente DOCFAP è quella riportata di seguito.

A	OPERA DI DERIVAZIONE, ASPIRAZIONE E MANDATA			€	40 000.00
	corpo d'opera	u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)	
A3	LOCALE TECNICO			40 000.00 €	
a3.3	Opere elettriche e telecontrollo (30% dello stralcio unico)	corpo	0.350		

C	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA			€	1 310 000.00
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)	
C.1	COMPENSORIO A			420 000.00 €	
c.1.1	Condotte (Tubo PeAD PN16 DN250)	m	1 750.0		
c.1.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	1 750.0		
c.1.3	Attraversamenti autostrada/ferrovia	corpo	0.0		
c.1.4	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	6.0		
c.1.5	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	2.0		
C.3	COMPENSORIO C			890 000.00 €	
c.3.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN250)	m	3 330.0		
c.3.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	3 330.0		
c.3.3	Attraversamento Paglia (con controtubo cementato)	corpo	0.0		
c.3.6	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	10.0		
c.3.7	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	2.0		

E	ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.)			€	30 000.00
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)	
E.3	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA (Incidenza 2.0%)	%	2.00%		

L'ammontare complessivo dei costi dei soli lavori previsti nel 2° stralcio funzionale è, quindi, il seguente.

IMPORTO LAVORI 3° STALCIO	€	1 350 000.00
ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.) 3° STRALCIO		30 000.00 €
<i>TOTALE APPALTO 3° STRALCIO</i>	€	<i>1 380 000.00</i>

11.3.2. 3° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico

Il finanziamento necessario per la realizzazione delle opere previste nel 3° stralcio funzionale del progetto descritto nel presente DOCFAP risulta pari a **Euro 2'200'000,00**, articolato secondo quanto riportato nel seguente quadro economico.

RECUPERO AI FINI IRRIGUI E DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DI CAVE DISMESSE NELLA VALLE DEL PAGLIA IN COMUNE DI ORVIETO

DOCFAP (Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali)

Rev.1

Stralcio n.3

Completamento condotte Compensorio A + Compensorio C

QUADRO ECONOMICO

A) LAVORI IN APPALTO

A1) Importo lavori	€ 1 350 000.00	€ 1 350 000.00
- Opera di derivazione, aspirazione e mandata (telecontrollo Compensorio A+Compensorio C)	€ 40 000.00	
- Impianto di distribuzione irrigua (Compensorio A + Compensorio C)	€ 1 310 000.00	
A2) Oneri per la sicurezza (attuazione PSC)	€ 30 000.00	€ 30 000.00
Totale dei LAVORI IN APPALTO:	€ 1 380 000.00	€ 1 380 000.00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:

B1) Indennità per espropri, occupazioni temporanee e per eventuali danneggiamenti	€ 50 000.00	
- Indennità di espropri, servitù ed occupazioni temporanee (inclusi oneri riflessi)	€ 35 000.00	
- Indennizzi per eventuali danneggiamenti e occupazioni provvisorie aree di cantiere	€ 15 000.00	
B2) Spese tecniche	€ 373 500.00	
- Rilievi, indagini, studi specialistici	€ 44 200.00	
- Progettazione Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) (inclusa Relazione Geologica e Verifica preventiva interesse archeologico)	€ 85 200.00	
- Progettazione Esecutiva (PE)	€ 36 800.00	
- Verifica progetto fattibilità tecnico economia ed esecutivo	€ 25 900.00	
- Incentivazione funzioni tecniche	€ 27 600.00	
- Spese per commissioni giudicatrici (eventuali)	€ 10 000.00	
- Direzione lavori	€ 116 800.00	
- Collaudo tecnico-amministrativo, statico e altri collaudi specialistici	€ 22 000.00	
- Assistenza archeologica durante l'esecuzione dei lavori	€ 5 000.00	
B3) Spese per allacciamenti, spostamenti e attraversamenti pubblici servizi	€ 15 000.00	
B4) I.V.A. sui lavori in appalto (22% di A1+A2)	€ 303 600.00	
B4) Imprevisti e accantonamenti (con arrotondamento)	€ 77 900.00	
Totale delle SOMME A DISPOSIZIONE:	€ 820 000.00	€ 820 000.00

IMPORTO COMPLESSIVO INVESTIMENTO € 2 200 000.00

11.4. 4° STRALCIO FUNZIONALE

Il 4° stralcio del progetto di cui al presente DOCFAP è costituito dagli interventi di *completamento della rete di distribuzione a servizio del Compensorio D*.

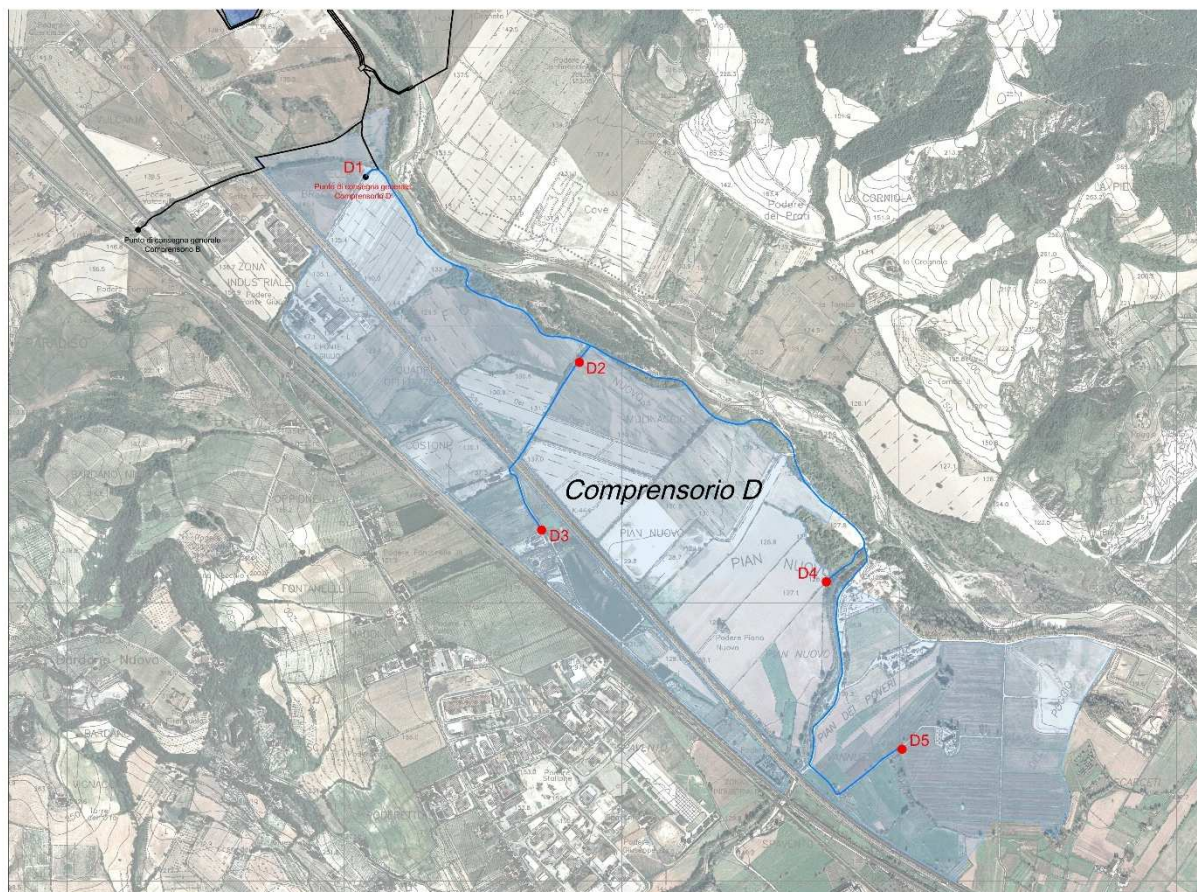


Figura 19 – 4° stralcio funzionale - Planimetria

11.4.1. 4° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi

I lavori previsti nel 4° stralcio funzionale sono quelli relativi al *completamento della rete di distribuzione in pressione a servizio del Compensorio D* (a partire dal punto di consegna generale previsto nel precedente stralcio) e alla predisposizione di tutto quanto necessario per una completa e funzionale gestione della distribuzione della risorsa irrigua a tale compensorio. In particolare, le opere previste nel presente stralcio riguardano:

- a) Il completamento della rete di distribuzione a servizio del Compensorio D fino a raggiungere tutti i punti di consegna previsti in progetto (5) previsti per garantire un servizio irriguo uniforme a partire dal punto di consegna generale (realizzato nel precedente stralcio), prevedendo quindi:
 - ✓ condotte di distribuzione in pressione di lunghezza complessiva pari a 5'000 m,

comprehensive di tutte le opere civili necessarie alla posa in opera (scavi, ripristini, ecc.) e le apparecchiature idrauliche per il corretto funzionamento (sezionamento, sfiati, scarichi, ecc.);

- ✓ opere necessarie all'attraversamento dei corsi d'acqua minori (in particolare fosso Poggettone, fosso dei Frati e torrente Romealla), e all'interferenza con la viabilità secondaria sia demaniale che privata con cui le condotte di progetto interferiscono;
- ✓ punti di consegna comiziali (D2-D5), ciascuno dotato delle apparecchiature idrauliche (sezionamenti e misuratori) e di telecontrollo necessari per il loro corretto funzionamento e gestione.

La stima dei lavori relativi al 4° stralcio dell'intervento di cui al presente DOCFAP è quella riportata di seguito.

C	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA			1 280 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
C.4	COMPENSORIO D			1 280 000.00 €
c.4.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN250)	m	5 000.0	
c.4.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m ³	5 000.0	
c.4.3	Attraversamenti fossi maggiori (spingitubo)	corpo	3.0	
c.4.4	Attraversamenti fossi minori	corpo	1.0	
c.4.5	Attraversamenti autostrada/ferrovia	corpo	1.0	
c.4.6	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	20.0	
c.4.7	Punti di consegna (incluse apparecchiature idrauliche e di telecontrollo)	corpo	5.0	

E	ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.)			30 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
E.3	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE IRRIGUA (Incidenza 2.0%)	%	2.00%	

L'ammontare complessivo dei costi dei soli lavori previsti nel 4° stralcio funzionale è, quindi, il seguente.

IMPORTO LAVORI 4° STALCIO	€	1 300 000.00
ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.) 4° STALCIO		30 000.00 €
TOTALE APPALTO 4° STALCIO	€	1 330 000.00

11.4.2. 4° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico

Il finanziamento necessario per la realizzazione delle opere previste nel 4° stralcio funzionale del progetto descritto nel presente DOCFAP risulta pari a **Euro 2'100'000,00**, articolato secondo quanto riportato nel seguente quadro economico.

RECUPERO AI FINI IRRIGUI E DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DI CAVE DISMESSE NELLA VALLE DEL PAGLIA IN COMUNE DI ORVIETO

DOCFAP (Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali)

Rev.1

Stralcio n.4

Completamento condotte Comprensorio D

QUADRO ECONOMICO

A) LAVORI IN APPALTO

A1) Importo lavori	€ 1 300 000.00	€ 1 300 000.00
- Opera di derivazione, aspirazione e mandata (telecontrollo Comprensorio A+Comprensorio C)	€ 20 000.00	
- Impianto di distribuzione irrigua (Comprensorio D)	€ 1 280 000.00	
A2) Oneri per la sicurezza (attuazione PSC)	€ 30 000.00	€ 30 000.00
Totale dei LAVORI IN APPALTO:	€ 1 330 000.00	€ 1 330 000.00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:

B1) Indennità per espropri, occupazioni temporanee e per eventuali danneggiamenti	€ 45 000.00	
- Indennità di espropri, servitù ed occupazioni temporanee (inclusi oneri riflessi)	€ 35 000.00	
- Indennizzi per eventuali danneggiamenti e occupazioni provvisorie aree di cantiere	€ 10 000.00	
B2) Spese tecniche	€ 350 800.00	
- Rilievi, indagini, studi specialistici	€ 30 000.00	
- Progettazione Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) (inclusa Relazione Geologica e Verifica preventiva interesse archeologico)	€ 82 900.00	
- Progettazione Esecutiva (PE)	€ 36 200.00	
- Verifica progetto fattibilità tecnico economia ed esecutivo	€ 25 200.00	
- Incentivazione funzioni tecniche	€ 26 600.00	
- Spese per commissioni giudicatrici (eventuali)	€ 10 000.00	
- Direzione lavori	€ 113 500.00	
- Collaudo tecnico-amministrativo, statico e altri collaudi specialistici	€ 21 400.00	
- Assistenza archeologica durante l'esecuzione dei lavori	€ 5 000.00	
B3) Spese per allacciamenti, spostamenti e attraversamenti pubblici servizi	€ 10 000.00	
B4) I.V.A. sui lavori in appalto (22% di A1+A2)	€ 292 600.00	
B4) Imprevisti e accantonamenti (con arrotondamento)	€ 71 600.00	
Totale delle SOMME A DISPOSIZIONE:	€ 770 000.00	€ 770 000.00

IMPORTO COMPLESSIVO INVESTIMENTO € 2 100 000.00

11.5. 5° STRALCIO FUNZIONALE

Il 5° stralcio del progetto di cui al presente DOCFAP è costituito dagli interventi di *ampliamento degli invasi* finalizzati a portare la capacità complessiva del sistema ai 750'000 m³ complessivi. Il progetto complessivo prevederebbe scavi di sbancamento per ulteriori 590'000 m³ rispetto a quanto già eseguito nel 1° stralcio, con conseguente notevole incidenza dei costi relativi legati alla lavorazione e alla gestione del materiale di risulta degli scavi (vedi par. 10). Tuttavia, alla luce del fatto che le aree interessate dall'ampliamento degli invasi oggetto del presente stralcio risultano oggetto di una richiesta di autorizzazione all'esercizio di una attività di cava (vedi All.B.7 – *Planimetria delle possibili interferenze*) è possibile prevedere l'esecuzione dei lavori previsti nel presente stralcio soltanto al termine di tale attività, con l'indubbio vantaggio, sotto il profilo economico, di contenere significativamente i costi di scavo e di gestione dei materiali di risulta dagli stessi. In tal modo, infatti, i lavori da considerare nell'ambito del presente stralcio, oltre agli adeguamenti impiantistici, sarebbero soltanto quelli di riqualificare le aree suddette al termine della coltivazione delle cave. Tra l'altro, la realizzazione degli interventi previsti nel presente stralcio possono essere realizzati in modo progressivo, in funzione dell'avanzamento delle attività di coltivazione delle cave di inerti.

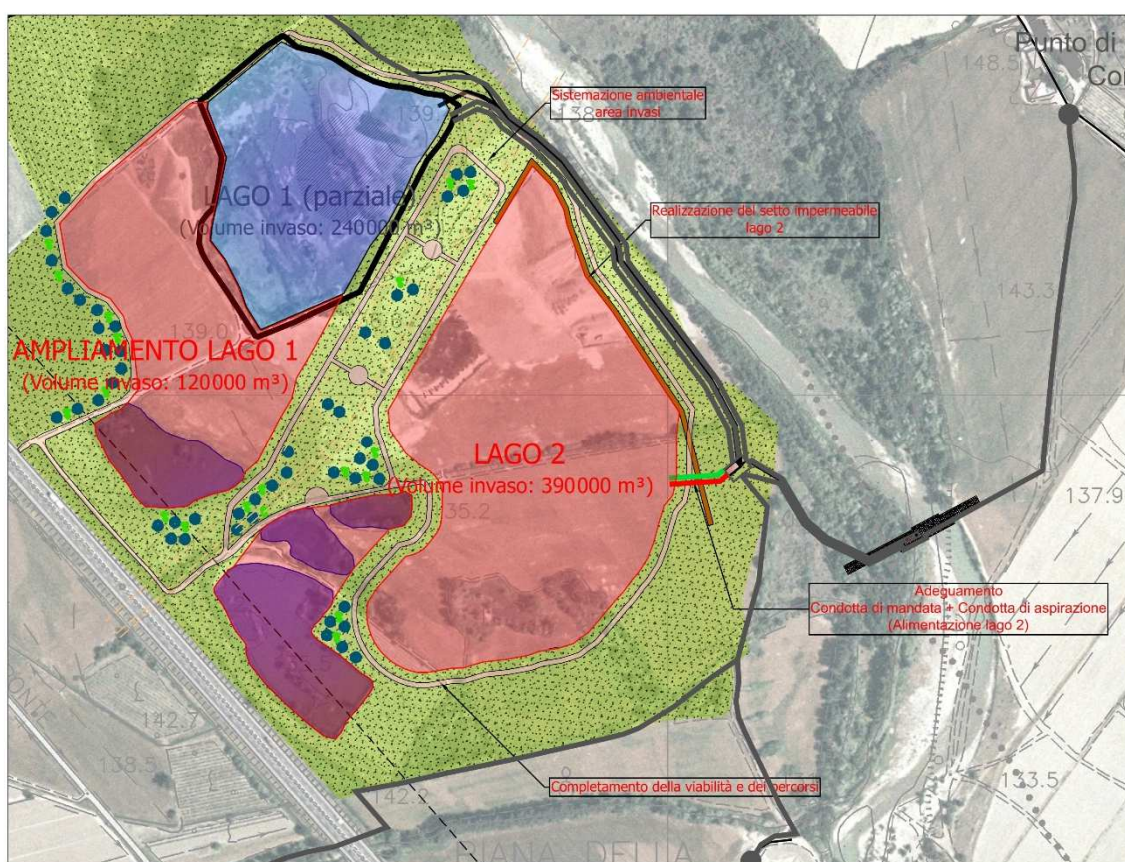


Figura 20 – 5° stralcio funzionale - Planimetria

11.5.1. 5° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi

Le opere previste nel 5° stralcio funzionale dell'intervento descritto nel presente DOCFAP sono le seguenti.

- a) L'opera di derivazione, aspirazione e mandata, e, in particolare,
 - ✓ realizzazione della condotta di aspirazione alimentazione del lago 2 (lunghezza: 60 m) con le relative apparecchiature idrauliche di linea e opere civili (sezionamenti, sfiati, scarichi, attraversamenti, manufatto di immissione);
 - ✓ completamento del sistema di alimentazione e telecontrollo delle apparecchiature idrauliche installate nel presente stralcio (alimentazione/mandata lago 2);
 - ✓ la condotta di mandata di prelievo della risorsa dal lago 2, completa di tutte le apparecchiature idrauliche di linea.
- b) Il completamento degli *invasi di accumulo*, con l'ampliamento del lago 1 (120'000 m³) e la realizzazione del lago 2 (390'000 m³), riqualificando a tale scopo gli invasi determinati dall'attività estrattiva di inerti delle cave, anche parallelamente alla coltivazione di queste ultime; in particolare le lavorazioni previste sono
 - ✓ scavi di riprofilatura e completamento per la riqualificazione dell'ampliamento del lago 1 (scavo per circa 34'000 m³) e del lago 2 (scavo per circa 39'000 m³);
 - ✓ la barriera di impermeabilizzazione relativa al lago 1 (completamento per una lunghezza di 225 m) e al lago 2 (realizzazione per una lunghezza di 450 m);
 - ✓ realizzazione di arginature lungo il perimetro del lago 2, per una volumetria complessiva di circa 25'000 m³;
 - ✓ sistemazione ambientale complessiva dell'area degli invasi, con realizzazione/completamento della pista di servizio, le opere a verde e la realizzazione di opere necessarie ad una riqualificazione e fruizione ambientale delle aree di intervento.

La stima dei lavori relativi al 5° stralcio dell'intervento di cui al presente DOCFAP è quella riportata di seguito

A	OPERA DI DERIVAZIONE, ASPIRAZIONE E MANDATA			70 000.00 €
	corpo d'opera	u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
A2	CONDOTTE DI ASPIRAZIONE (derivazione-laghi)			30 000.00 €
a.2.2	Lago 2			30 000.00 €
a.2.2.1	Condotte (Tubo PeAD PN10 DN500)	m	60.0	
a.2.2.2	Scavi e ripristini per posa condotte	m	60.0	
a.2.2.3	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	2.0	
A3	MANUFATTO DI IMMISSIONE (lago)			10 000.00 €
a.3.2	Lago 2			10 000.00 €
a.3.2.1	Opere civili (manufatto)	corpo	1.0	
a.3.2.2	Apparecchiature idrauliche (clapet)	corpo	1.0	
A4	CONDOTTE DI MANDATA (lago-distribuzione)			30 000.00 €
a.4.2	Lago 2			30 000.00 €
a.4.2.1	Condotte (Tubo PeAD PN25 DN315)	m	60.0	
a.4.2.2	Apparecchiature idrauliche di linea (sezionamenti, sfiati, scarichi, pozzetti)	cad	2.0	

B	LAGHI (INVASI DI ACCUMULO)			2 160 000.00 €
	corpo d'opera	u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
B1	OPERE PRELIMINARI			50 000.00 €
b.1.1	Predisposizione cantiere (viabilità, depositi, ecc.)	corpo	1.0	
b.1.2	Taglio e smaltimento vegetazione	corpo	1.0	
B2	BARRIERE IMPERMEABILIZZANTE (PALANCOLE IN PVC)			500 000.00 €
b.2.1	Lago 1 (completamento) ($h_{media}=5.0$ m - L=225)	m ²	1 125.0	
b.2.2	Lago 2 ($h_{media}=7.5$ m - L=450 m)	m ²	3 375.0	
B3	RIPROFILATURA INVASI			1 280 000.00 €
b.3.1	Scavo di sbancamento			480 000.00 €
b.3.1.1	Lago 1	m ³	0.0	
b.3.1.2	Ampliamento Lago 1	m ³	34 200.0	
b.3.1.3	Lago 2	m ³	38 700.0	
b.3.2	Onere smaltimento materiale di risulta scavi non riutilizzato			800 000.00 €
b.3.2.1	Lago 1	m ³	0.0	
b.3.2.2	Ampliamento Lago 1	m ³	34 200.0	
b.3.2.3	Lago 2	m ³	13 700.0	
B4	RIALZAMENTO SPONDE INVASI (RILEVATO ARGINALE)			120 000.00 €
b.4.3	Lago 2	m ³	25 000.0	
B5	SISTEMAZIONE AMBIENTARE AREA INVASI			210 000.00 €
b.5.1	Pista di servizio (ciclopedonale)			125 000.00 €
b.5.1.2	2° stralcio (Ampliamento Lago 1 + Lago 2) (lunghezza 2500 m)	m	2 500.0	
b.5.2	Sistemazione aree attrezzate e arredo			50 000.00 €
b.5.2.2	2° stralcio (Ampliamento Lago 1 + Lago 2) (lunghezza 2500 m)	corpo	1.0	
b.5.3	Opere a verde			35 000.00 €
b.5.3.2	2° stralcio (Ampliamento Lago 1 + Lago 2)	corpo	1.0	

E	ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.)			50 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
E.1	OPERA DI DERIVAZIONE, ASPIRAZIONE E MANDATA (Incidenza 3.0%)	%	3.00%	
E.2	LAGHI (INVASI DI ACCUMULO) (Incidenza 2.0%)	%	2.00%	

L'ammontare complessivo dei costi dei soli lavori previsti nel 5° stralcio funzionale è, quindi, il seguente.

IMPORTO LAVORI 5° STALCIO	€	2 230 000.00
ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.) 5° STRALCIO		50 000.00 €
<i>TOTALE APPALTO 5° STRALCIO-VAR</i>	€	<i>2 280 000.00</i>

11.5.2. 5° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico

Il finanziamento necessario per la realizzazione delle opere previste nel 5° stralcio funzionale del progetto descritto nel presente DOCFAP, nell'ipotesi illustrata al paragrafo precedente (scavo eseguito nell'ambito della coltivazione di cava di inerti) risulta pari a **Euro 3'650'000,00**, articolato secondo quanto riportato nel seguente quadro economico.

RECUPERO AI FINI IRRIGUI E DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DI CAVE DISMESSE NELLA VALLE DEL PAGLIA IN COMUNE DI ORVIETO

DOCFAP (Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali) Rev.1

Stralcio n.5

Completamento opere di aspirazione e mandata - Ampliamento lago n.1 - Lago n.2
(con esercizio cave)

QUADRO ECONOMICO

A) LAVORI IN APPALTO

A1) Importo lavori	€ 2 230 000.00	€ 2 230 000.00
- Opera di derivazione, aspirazione e mandata	€ 70 000.00	
- Laghi (Invasi di accumulo)	€ 2 160 000.00	
A2) Oneri per la sicurezza (attuazione PSC)	€ 50 000.00	€ 50 000.00
Totale dei LAVORI IN APPALTO:	€ 2 280 000.00	€ 2 280 000.00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:

B1) Indennità per espropri, occupazioni temporanee e per eventuali danneggiamenti	€ 170 000.00	
- Indennità di espropri, servitù ed occupazioni temporanee (inclusi oneri riflessi)	€ 150 000.00	
- Indennizzi per eventuali danneggiamenti e occupazioni provvisorie aree di cantiere	€ 20 000.00	
B2) Spese tecniche	€ 556 700.00	
- Rilievi, indagini, studi specialistici	€ 38 100.00	
- Progettazione Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) (inclusa Relazione Geologica e Verifica preventiva interesse archeologico)	€ 123 500.00	
- Progettazione Esecutiva (PE)	€ 54 600.00	
- Studio di impatto ambientale (VAS - VIA - AIA)	€ 35 400.00	
- Verifica progetto fattibilità tecnico economia ed esecutivo	€ 38 400.00	
- Incentivazione funzioni tecniche	€ 45 600.00	
- Spese per commissioni giudicatrici (eventuali)	€ 10 000.00	
- Direzione lavori	€ 173 600.00	
- Collaudo tecnico-amministrativo, statico e altri collaudi specialistici	€ 32 500.00	
- Assistenza archeologica durante l'esecuzione dei lavori	€ 5 000.00	
B3) Spese per allacciamenti, spostamenti e attraversamenti pubblici servizi	€ 25 000.00	
B4) I.V.A. sui lavori in appalto (22% di A1+A2)	€ 501 600.00	
B4) Imprevisti e accantonamenti (con arrotondamento)	€ 116 700.00	
Totale delle SOMME A DISPOSIZIONE:	€ 1 370 000.00	€ 1 370 000.00

IMPORTO COMPLESSIVO INVESTIMENTO € 3 650 000.00

11.6. 6° STRALCIO FUNZIONALE

Il 6° stralcio funzionale del progetto di cui al presente DOCFAP consiste nella realizzazione dell'impianto fotovoltaico flottante a servizio dell'impianto, funzionale ad un contenimento dei costi gestionali dell'impianto stesso. Come tale, il presente 6° stralcio si configura come un completamento e una ottimizzazione dell'intervento in progetto.

11.6.1. 6° stralcio funzionale – Opere previste e stima dei costi

Le opere previste nel presente stralcio funzionale sono tutte quelle necessarie all'installazione dell'impianto flottante vero e proprio (della potenza installata di circa 400 kW, in modo da soddisfare le esigenze energetiche dell'impianto durante la sua fase di gestione) in corrispondenza del lago 1, e tutte quelle opere civili ed impiantistiche necessarie al collegamento dell'impianto alla rete elettrica (cablaggi, cabina di trasformazione, ecc), nonché gli oneri della sicurezza necessari alla esecuzione degli stessi.

La stima economica dei lavori relativi al presente 6° stralcio funzionale è quella di seguito riportata

D	IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE			420 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
D.1	IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE			420 000.00 €
d.1.1	Impianto fotovoltaico (campo fotovoltaico incluso quadro elettrico e connessioni alla rete) (potenza installata: 400 kW)	kW	400.0	
d.1.2	Opere civili connesse (cavidotti, manufatti, pozzetti, sistemi di ancoraggio, ecc.)	a corpo	1.0	
E	ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.)			30 000.00 €
		u.m.	quantità (u.m.)	costo totale (€)
E.4	IMPIANTO FOTOVOLTAICO (Incidenza 5.0%)	%	5.00%	30 000.00 €

Riepilogando, quindi, l'importo dell'appalto dei lavori del 6° stralcio funzionale risulta il seguente.

IMPORTO LAVORI FOTOVOLTAICO FLOTTANTE	€	420 000.00
ONERI PER LA SICUREZZA (ATTUAZIONE P.S.C.) FOTOVOLTAICO FLOTTANTE		30 000.00 €
TOTALE APPALTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE	€	450 000.00

11.6.2. 6° stralcio funzionale – Importo finanziamento e quadro economico

Il finanziamento necessario per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico flottante previsto nel presente 6° stralcio funzionale del progetto descritto nel presente DOCFAP risulta pari a **Euro 775'000,00**, articolato secondo quanto riportato nel seguente quadro economico.

RECUPERO AI FINI IRRIGUI E DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DI CAVE DISMESSE NELLA VALLE DEL PAGLIA IN COMUNE DI ORVIETO

DOCFAP (Documento di Fattibilità delle Alternative Progettuali)

Rev.1

Stralcio n.6

Impianto fotovoltaico flottante

QUADRO ECONOMICO

A) LAVORI IN APPALTO

A1) Importo lavori	€	420 000.00	€	420 000.00
- Impianto fotovoltaico flottante	€	420 000.00		
A2) Oneri per la sicurezza (attuazione PSC)	€	30 000.00	€	30 000.00
Totale dei LAVORI IN APPALTO:	€	450 000.00	€	450 000.00

B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:

B1) Indennità per espropri, occupazioni temporanee e per eventuali danneggiamenti	€	20 000.00		
- Indennità di espropri, servitù ed occupazioni temporanee (inclusi oneri riflessi)	€	15 000.00		
- Indennizzi per eventuali danneggiamenti e occupazioni provvisorie aree di cantiere	€	5 000.00		
B2) Spese tecniche	€	161 600.00		
- Rilievi, indagini, studi specialistici	€	5 000.00		
- Progettazione Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) (inclusa Relazione Geologica e Verifica preventiva interesse archeologico)	€	31 000.00		
- Progettazione Esecutiva (PE)	€	27 500.00		
- Verifica progetto fattibilità tecnico economia ed esecutivo	€	9 300.00		
- Spese per commissioni giudicatrici (eventuali)	€	5 000.00		
- Direzione lavori	€	64 800.00		
- Collaudo tecnico-amministrativo, statico e altri collaudi specialistici	€	14 000.00		
- Assistenza archeologica durante l'esecuzione dei lavori	€	5 000.00		
B3) Spese per allacciamenti, spostamenti e attraversamenti pubblici servizi	€	20 000.00		
B4) I.V.A. sui lavori in appalto (22% di A1+A2)	€	99 000.00		
B4) Imprevisti e accantonamenti (con arrotondamento)	€	24 400.00		
Totale delle SOMME A DISPOSIZIONE:	€	325 000.00	€	325 000.00

IMPORTO COMPLESSIVO INVESTIMENTO € 775 000.00

