PROGETTAZIONE PRELIMINARE DELLE OPERE PRIORITARIE DA REALIZZARE PER LA RISOLUZIONE DELLE CRITICITÀ LEGATE ALL'USO E ALLA DISPONIBILITÀ DELLA RISORSA IDRICA NELLA PIANA DEL FUCINO – REGIONE ABRUZZO

CIG 4469094D06

CUP F84I10000170002



2

Studio di prefattibilità ambientale

Scala

Raggruppamento Temporaneo di Imprese

II progettista

Il responsabile del progetto

Capogruppo Mandataria



Mandanti

BETA Studio srl

Ing. Enrico FRANK

BETA Studio srl

Ing. Massimo COCCATO

MASSIMO
COCCATO
COCCATO
SETIORE:
Civile a Ambientale

R E S O U R C E S C O N S U L T A N T S



Via Guido Rossa, 29/A 35020 Ponte S. Nicolò Padova – Italia info@betastudio.it www.betastudio.it tel +390498961120 fax +390498961090

					The state of the s
			10	Ode	1
0	Prima emissione	01/06/2018	dott.ssa NV SEGATO	ing. EZ FANK	ing. M.COCCATO
rev.	motivo	data	redatto	verificato	approvato
				cod. el. 0760PFRP02	file 0760PFRP02_00.docx

Indice

		Pag.
Indi	ice	
Intr	oduzione	
1.	Obiettivi e finalità dell'intervento	1
2.	Rapporto del progetto con gli strumenti di pianificazione e con i vincoli	3
	2.1 Strumenti di pianificazione	
	2.1.1 Piano Regolatore del Comune di San Benedetto dei Marsi e del Comune di Pescina	
	2.1.2 Aree protette e Rete Natura 2000	4
	2.2 Sistema di vincoli	4
	2.2.1 Vincolo paesaggistico	4
	2.2.2 Vincolo archeologico	4
	2.2.3 Vincolo idrogeologico	5
3.	Descrizione del progetto	7
	3.1 Bacino di accumulo	
	3.2 Impianto di sollevamento	8
	3.3 Rete di adduzione e distribuzione	
4.	Stato ambientale attuale	11
	4.1 Atmosfera	
	4.2 Ambiente idrico	12
	4.2.1 Acque superficiali	12
	4.2.2 Acque sotterranee	12
	4.3 Suolo e sottosuolo	15
	4.3.1 Geologia	15
	4.3.2 Geomorfologia	16
	4.4 Ambiente biologico	17
	4.5 Sistema paesaggistico e archeologico	17
	4.6 Sistema socio-economico	
	4.6.1 Aspetti sociali del prosciugamento del lago del Fucino	18
	4.6.2 Uso del suolo	
	4.6.3 Aspetti sociali legati alle criticità nel settore irriguo	20
5.	Descrizione delle misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio	
6.	Impatti rilevanti sull'ambiente	
٠.	6.1 Atmosfera	
	6.2 Ambiente idrico	
	6.3 Suolo e sottosuolo	
	6.4 Ambiente biologico	
	6.5 Sistema paesaggistico	
	6.6 Sistema socio-economico	
	6.7 Matrice di sintesi degli impatti	
Rife	erimenti bibliografici	
MIC	THICH SIMILOGICAL	
Figu	ure	
		Pag.
Figu	ura 1.1 - Bacino del Fucino e inquadramento dell'area d'indagine	1
Figu	ura 1.2 - Delimitazione delle aree oggetto di intervento	2
Figu	ura 2.1 - Tavola della zonizzazione del Piano Regolatore Vigente del Comune di San Benedetto dei Pescina La linea blu indica il perimetro del bacino di accumulo in progetto	
Figu	ura 2.2 - Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico (SITAP). In viola si evidenzia la riseptto dei corsi d'acqua, mentre le ellissi rosse inquadrano l'area oggetto di intervento	fascia di
Figu	ura 3.1 – Bacino di accumulo: estratto planimetrico.	
_	ura 3.2 – Impianto di sollevamento presso Borgo Ottomila: inquadramento planimetrico	
_	ura 3.3 - Stralcio planimetrico del progetto della rete irrigua.	
1 180	200 States planification act professor actia rese till gad.	

Figura 3.4 – Lunghezza della rete di distribuzione irrigua in progetto in funzione dei diversi diametri	
Figura 4.1 – Sistema di prelievo di acqua dai canali tramite pompe installate sui trattori	
Figura 4.2 - Inquadramento della Piana del Fucino e del reticolo di canali drenanti	
Figura 4.3 - Carta della produttività dell'unità idrogeologica della Piana del Fucino – Piana dell'Imele14	
Figura 4.4 - Mappa geologica schematica dell'area del Fucino: 1) sedimenti fluvioglaciali, fluviali e lacustri recent (Pleistocene superiore – Olocene); 2) alluvioni terrazzate, conglomerati e resti di coni di deiezione, terre rosse e tufi vulcanici rimaneggiati presenti sul fondo delle depressioni carsiche (Pleistocene infmedio) 3, 4, 5, 6) zone con estesi affioramenti di sedimenti continentali quali depositi di brecce, sedimenti lacustri, fluvio lacustri e fluviali, (Pliocene-Pleistocene medio) reciprocamente incassati e/o poggianti sul flysch miocenico e localmente coperti da sedimenti più recenti; 7) sedimenti flyschioidi (Miocene sup.); 8) sedimenti prevalentemente in facies di piattaforma carbonatica; 9) area di affioramento dei "tufi di Pescina"; 10,11) faglie normali e loro probabile prosecuzione. (da Giraudi, 1989). Il cerchio rosso tratteggiato individua l'area di intervento	
Figura 4.5 – Piana del Fucino, sullo sfondo i rilievi carbonatici che bordano la piana per l'intero suo perimetro. 16	
Figura 4.6 – Stralcio della Carta della Vegetazione della Regione Abruzzo (1986). In giallo le aree classificate a coltivi; i riquadri rossi individuano l'area di intervento	
Figura 4.7 – Rappresentazione storica dell'antico Lago del Fucino	
Figura 4.8 - Carta di uso del suolo (fonte Autorità di Bacino, 2007). Le aree rosse individuano l'area di intervento.21	
Tabelle	
Pag.	
Tabella 3.I – Distribuzione dei diametri lungo la rete irrigua	
Tabella 4.I - Confronto tra il soddisfacimento del fabbisogno irriguo nello stato di fatto, per l'anno idrologico	
medio e di magra	
Tabella 4.II - Confronto tra il soddisfacimento del fabbisogno irriguo nello stato futuro, per l'anno idrologico medio e di magra	
Tabella 4.III – Variazione del fabbisogno in funzione della tipologia di irrigazione adottata	
Tabella 5.I - Mitigazioni previste	
Tabella 6.I – Componenti e fattori ambientali considerati nel presente Studio	
Tabella 6.II – Principali azioni progettuali che possono determinare impatti sulle componenti ambientali 28	
Tabella 6.III - Legenda di caratterizzazione degli impatti	

Introduzione

Con contratto sottoscritto in data 01.10.2013 l'Autorità di Bacino Liri-Garigliano Volturno ha incaricato il Raggruppamento Temporaneo di Imprese BETA Studio s.r.l. – HR Wallingford Ltd delle attività di "Progettazione preliminare delle opere prioritarie da realizzare per la risoluzione delle criticità legate all'uso e alla disponibilità della risorsa idrica nella piana del Fucino – Regione Abruzzo".

In particolare le attività che compongono l'incarico sono suddivise in 4 fasi principali:

- progettazione e implementazione di un percorso partecipato;
- studio idraulico di dettaglio della Piana del Fucino, che prevede la raccolta, l'analisi e l'elaborazione dei dati
 esistenti nonché l'acquisizione di nuovi dati anche per mezzo di rilievi in campo al fine di ricostruire le
 caratteristiche plano-altimetriche dei corsi d'acqua e dei manufatti presenti e l'implementazione di un
 modello di simulazione idraulica;
- aggiornamento dello Studio "Piana del Fucino, Regione Abruzzo programma di azioni strutturali e non strutturali connesse alla salvaguardia, uso e governo della risorsa idrica superficiale e sotterranea", realizzato nel 2007 dall'Autorità di Bacino Liri-Garigliano e Volturno, relativamente alle componenti "irrigazione", "depurazione e collettamento" e "captazione e distribuzione idropotabile";
- progettazione preliminare degli interventi prioritari nel settore irriguo, nel settore della depurazione e
 collettamento e nel settore della captazione e distribuzione potabile, nonché di interventi per la mitigazione
 del rischio idraulico.

Tra gli interventi individuati nella fase di definizione degli stessi, grazie sia agli approfondimenti condotti che alle risultanze del percorso partecipativo attuato di concerto con la Regione Abruzzo, l'Autorità di Bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno ed i vari portatori d'interesse locali, realizzato anche con il supporto di specifiche professionalità nell'ambito della comunicazione, è emerso che la realizzazione di una rete irrigua in pressione a servizio dell'intera piana costituisce una priorità assoluta al fine del miglioramento della gestione della risorsa idrica nella Piana del Fucino. Per tale motivo lo Scrivente RTI è stato autorizzato allo sviluppo della progettazione di questo intervento.

Le principali opere previste nell'ambito di tale progetto sono:

- un bacino di accumulo temporaneo delle acque lungo il fiume Giovenco presso San Benedetto dei Marsi e Pescina;
- una rete di distribuzione delle portate irrigue per complessivi 3500 ha;
- un impianto di sollevamento ubicato all'interno della piana (Borgo Ottomila).

Tale relazione costituisce lo Studio di Prefattibilità Ambientale del secondo lotto funzionale di intervento ed illustra al Capitolo 1 gli obiettivi e le finalità dell'intervento stesso; al Capitolo 2 vengono evidenziati i rapporti del progetto, che viene descritto al Capitolo 3, con gli strumenti di pianificazione e il sistema vincolistico vigenti. Il Capitolo 5 descrive lo stato ambientale attuale, mentre al Capitolo 5 e 6, vengono descritti , rispettivamente, le misure previste per ridurre gli impatti e la valutazione degli impatti, al netto delle mitigazioni previste.

1. Objettivi e finalità dell'intervento

Il territorio oggetto di intervento è quello della Piana del Fucino, il cui bacino idrografico appartiene a quello dei fiumi Liri-Garigliano. Il bacino si presenta suddiviso in un'area pianeggiante, compresa fra le quote 648 e i 700 m s.m.m., per una superficie che copre il 30% del totale del bacino, e in una zona montuosa perimetrale con picchi fino ai 2 500 m s.m.m. (Figura 1.1).

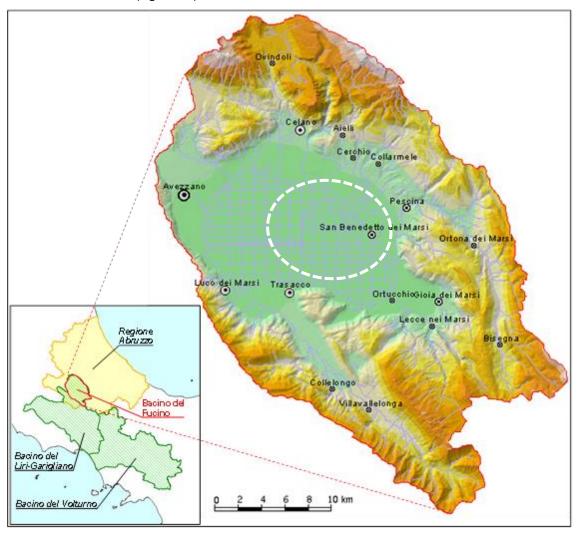


Figura 1.1 - Bacino del Fucino e inquadramento dell'area d'indagine.

La Piana del Fucino, ovvero il territorio delimitato dalla strada Circonfucense, possiede una superficie agricola di circa 13 400 ha, dei quali circa 12 500 ha costituiscono la superficie netta irrigabile.

Sulla base degli studi effettuati negli ultimi anni che hanno visto, tra l'altro, coinvolti i numerosi portatori d'interesse che a vario titolo contribuiscono allo sviluppo economico ed ambientale della Piana del Fucino, sono state riscontrate le seguenti problematiche:

• il non soddisfacimento del fabbisogno idrico delle colture, a causa sia della limitata disponibilità di risorsa idrica sia alle elevate perdite dovute al sistema di adduzione (reticolo di canali in terra) e alle poco efficienti tecniche irrigue (prelievo diretto dai canali da parte degli agricoltori e distribuzione per aspersione mediante impianti mobili);

- la **non uniforme disponibilità di risorsa idrica** nella Piana, con zone più favorite poste nei pressi delle sorgenti e dei pozzi e zone più sfavorite che ciclicamente rimangono senz'acqua;
- **criticità nella gestione** dell'intero sistema irriguo, caratterizzato dall'assenza di coordinamento e dalla mancanza di pianificazione e regolamentazione negli usi irrigui da parte delle utenze;
- gli elevati consumi energetici dovuti da un lato ai prelievi idrici da falde profonde da parte del Consorzio, e dall'altro all'utilizzo da parte degli utenti dei motori dei mezzi agricoli per sollevare l'acqua dai canali e distribuirla mediante impianti mobili;
- la scarsa qualità dell'acqua impiegata che si riflette sulla qualità del prodotto agricolo finale;
- l'utilizzo prevalente di risorsa idrica pregiata (acque di falda profonda).

La soluzione di tali criticità si basa innanzitutto sulla necessità di:

- 1. distribuire la risorsa idrica mediante un sistema che consenta la **riduzione dei fabbisogni irrigui** in un ottica di ottimizzazione e sostenibilità dell'uso dell'acqua ai fini irrigui;
- 2. **ridefinire le fonti di approvvigionamento** al fine di annullare, o quanto meno ridurre drasticamente, il prelievo di risorsa pregiata dalle falde sotterranee.

Per il raggiungimento di entrambi gli obiettivi, il presente progetto prevede la costruzione di una <u>rete irrigua in</u> <u>pressione</u> e delle opere complementari, quali un <u>bacino di compenso</u> stagionale lungo il fiume Giovenco nei territori comunali di Pescina e di San Benedetto dei Marsi e un <u>impianto di sollevamento</u> a Borgo Ottomila (Figura 1.2).

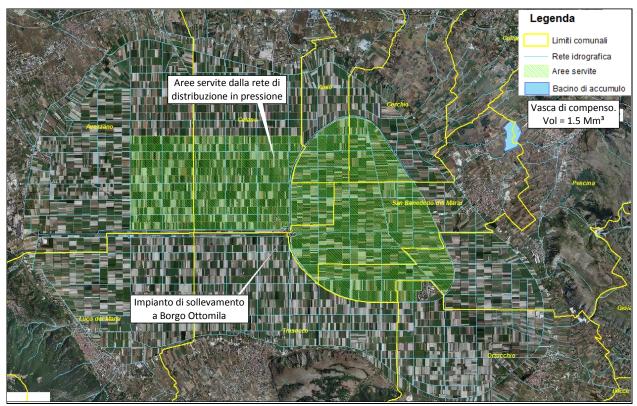


Figura 1.2 - Delimitazione delle aree oggetto di intervento.

L'area oggetto della presente progettazione ricade nel territorio dei comuni di Avezzano, Celano, Cerchio, Aielli, San Benedetto dei Marsi, Pescina, Ortucchio, tutti ubicati in provincia dell'Aquila.

2. Rapporto del progetto con gli strumenti di pianificazione e con i vincoli

2.1 Strumenti di pianificazione

In questo paragrafo vengono descritti i rapporti di coerenza delle opere in progetto con gli strumenti di programmazione, di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti nell'area interessata dalla realizzazione degli interventi.

2.1.1 Piano Regolatore del Comune di San Benedetto dei Marsi e del Comune di Pescina

La pianificazione a livello comunale trova espressione nel Piano Regolatore Generale vigente nel Comune di San Benedetto dei Marsi e Pescina. Tale strumento urbanistico classifica come **zona agricola** E, per entrambi i comuni, l'area dove si prevede di realizzare il bacino di accumulo lungo il fiume Giovenco (Figura 2.1).

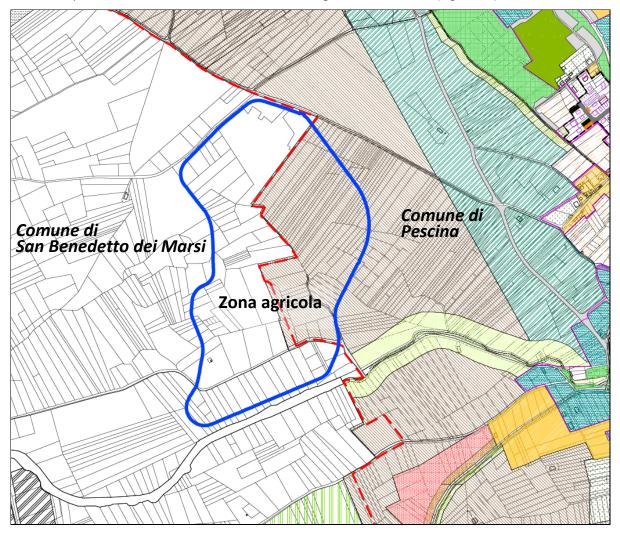


Figura 2.1 - Tavola della zonizzazione del Piano Regolatore Vigente del Comune di San Benedetto dei Marsi e Pescina La linea blu indica il perimetro del bacino di accumulo in progetto. .

Per quanto riguarda l'area della Piana del Fucino dove si prevede di realizzare la rete irrigua in pressione, essa risulta classificata come area agricola in tutti in Comuni interessati, Avezzano, Celano, Cerchio, Aielli, San Benedetto dei Marsi, Pescina, Ortucchio.

2.1.2 Aree protette e Rete Natura 2000

Ai fini della verifica di eventuali presenze di aree protette emerge come l'area d'intervento:

- non ricade in alcuna area protetta così come definite dalla L. dicembre 1991, n. 394 "Legge quadro sulle aree protette";
- non ricade in alcuno dei siti SIC/ZPS così come definiti dalla direttiva 92/43/CEE.

2.2 Sistema di vincoli

2.2.1 Vincolo paesaggistico

Al fine di verificare la presenza di beni del patrimonio culturale nelle aree di intervento è stata consultata la cartografia del Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico (SITAP, Ministero per i Beni e le Attività Culturali) relativa agli elementi tutelati ai sensi degli articoli art. 136, 142 e 157 del D.Lgs. n.42/04.

Nell'area oggetto d'intervento non sono presenti vincoli segnalati, ad eccezione della fascia di rispetto dei corsi d'acqua (Figura 2.2).

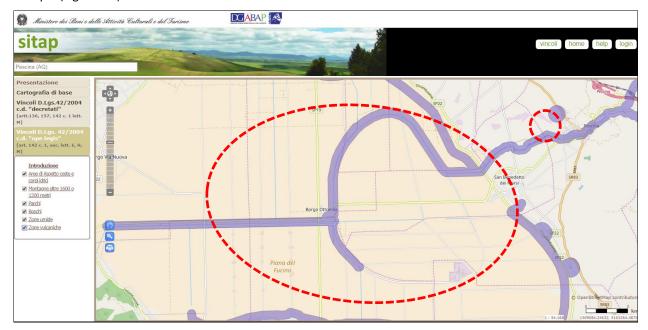


Figura 2.2 - Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico (SITAP). In viola si evidenzia la fascia di riseptto dei corsi d'acqua, mentre le ellissi rosse inquadrano l'area oggetto di intervento.

I contenuti del SITAP sono stati confrontati con il Piano Paesaggistico Regionale pubblicato nel 2009; la Carta dei Luoghi e dei Paesaggi "Carta dei vincoli", stralcio della quale è riportato in e nel quale non si evidenzia alcun vincolo.

2.2.2 Vincolo archeologico

Ai fini della verifica di esistenza del vincolo archeologico è stato realizzata la verifica preliminare dell'interesse archeologico (Elaborato 3.6 "Relazione preliminare dell'interesse archeologico") la quale ha evidenziato innanzitutto una generale e diffusa presenza di ritrovamenti e siti archeologici sparsi in maniera piuttosto omogenea su tutti i terrazzi lacustri circostanti l'alveo di quello che fu il lago del Fucino. Lungo la sponda sud, dove le montagne sono a diretto contatto con le sponde del lago prosciugato, permane una certa densità di elementi archeologici, riferibili soprattutto ad epoca pre e protostorica.

Per l'area prospicente ai territori di Pescina e San Benedetto dei Marsi sono noti numerosi siti perlopiù di epoca romana tra cui è importante sottolineare la vicinanza a Nord dell'area del sito di Fonte del Sedime di Pescina,

recentemente indagato mentre a Sud abbiamo il centro romano di San Benedetto dei Marsi. Sebbene non siano noti in bibliografia ricerche e rinvenimenti specifici per l'area in oggetto, non vi è da escludere che, data la presenza di materiale di superficie, ed essendo in presenza di un andamento del territorio degradante da Pescina a San Benedetto dei Marsi, non vi possano essere presenze archeologiche a maggiore profondità tenuto conto che l'intervento si colloca all'interno di un'area centuriata.

Di conseguenza è presente un rischio medio lungo tutta l'area, sebbene non si possa definire un'area di maggiore concentrazione di reperti che restano spesso molto frammentari e di piccole dimensioni.

2.2.3 Vincolo idrogeologico

Ai fini della verifica della presenza di aree vincolate ai sensi del R.D.L. 3267/23 è stato consultato il Geoportale della Regione Abruzzo dal quale sono state reperite le perimetrazioni delle aree soggette a vincolo idrogeologico.

Nessuna area soggetta a vincolo idrogeologico ricade nell'ambito d'intervento.

3. Descrizione del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema irriguo di accumulo e distribuzione a servizio della Piana del Fucino costituito da:

- un bacino di accumulo stagionale lungo il fiume Giovenco a valle di Pescina,
- una stazione di pompaggio a servizio della rete irrigua,
- una condotta adduttrice di grande diametro e la rete di distribuzione alle utenze.

3.1 Bacino di accumulo

Per far fronte ai fabbisogni irrigui delle utenze è prevista la realizzazione di un bacino di accumulo stagionale alimentato con le acque del fiume Giovenco. Tale bacino, situato in destra idraulica del fiume stesso, a cavallo del confine comunale tra Pescina e San Benedetto dei Marsi, occupa complessivamente una superficie di 37.1 ha ed è caratterizzato da un volume di invaso massimo di 1.5 Mm³.

L'opera complessiva si compone di (Figura 3.1):

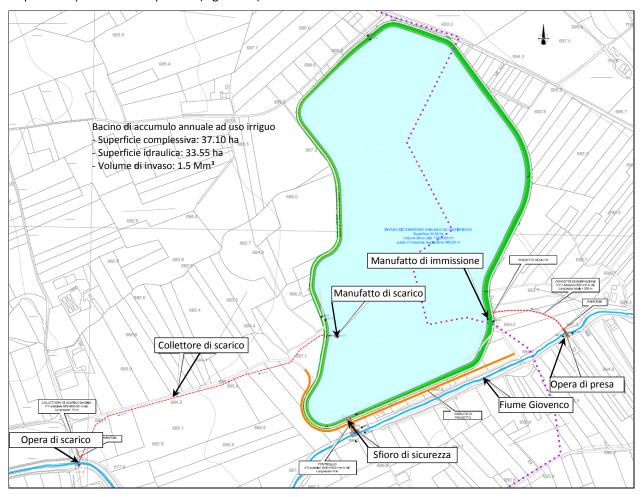


Figura 3.1 – Bacino di accumulo: estratto planimetrico.

un manufatto di derivazione, costituito da una soglia sfiorante posizionata in alveo del f. Giovenco, e un
collettore di alimentazione interrato, completo di manufatto di immissione nel bacino, posizionati a sud-est
del bacino stesso;

- il bacino di accumulo (inteso come invaso), interamente scavato,
- un'opera di restituzione costituita da un manufatto di scarico posto sul fondo del bacino, un collettore di scarico interrato e un manufatto di immissione al f. Giovenco, posizionati a sud-ovest del bacino,
- uno sfioro di sicurezza, posizionato a sud del bacino.

Al fine di evitare dispersioni della risorsa idrica accumulata si prevede l'impermeabilizzazione delle scarpate e del fondo del bacino attraverso una soluzione combinata costituita da:

- un rivestimento con geomembrana in HDPE;
- riporto sul fondo del bacino di uno strato di materiale limo-argilloso per uno spessore compresso di almeno 50 cm e un'estensione complessiva di 3.15 ha.

A completamento dell'opera si prevede anche la risoluzione delle interferenze generate dalla realizzazione del bacino di accumulo, nello specifico la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità in sostituzione di un tratto esistente, situato a sud del bacino.

3.2 Impianto di sollevamento

La risorsa idrica accumulata nel bacino di invaso stagionale viene restituita al f. Giovenco durante il periodo irriguo e resa disponibile nel canale Collettore Centrale a Borgo Ottomila, dalla quale viene prelevata e distribuita attraverso la rete di condotte in progetto.

Al fine di garantire le pressioni richieste ai nodi di consegna della rete irrigua (3 bar), l'immissione in rete avviene attraverso un impianto di sollevamento. Tale impianto viene realizzato a sud del Collettore Centrale, in un'area compresa tra quest'ultimo e Strada 46 (Figura 3.2).

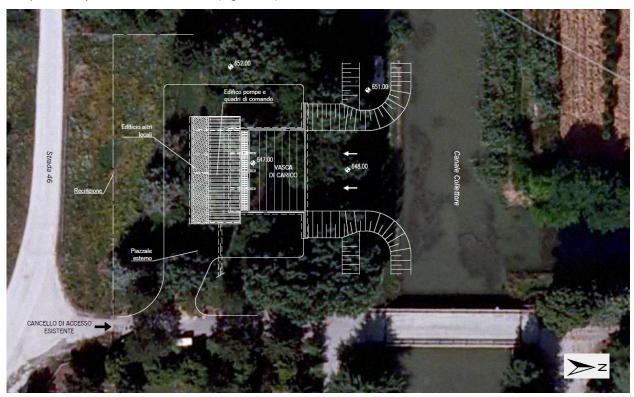


Figura 3.2 – Impianto di sollevamento presso Borgo Ottomila: inquadramento planimetrico.

Per le esigenze irrigue, l'impianto deve garantire una portata di 1.5 m³/s con una prevalenza di 78 m.

Le opere di progetto consistono principalmente nella realizzazione di:

- una vasca di carico in c.a. preceduta da un bacino in terra, scavato per mettere in comunicazione il Canale Collettore con l'impianto;
- un edificio idraulico che ospita:
 - il locale pompe e quadri di comando, nel quale è prevista l'installazione di 6 pompe ad asse verticale ed è predisposto lo spazio per ulteriori 2 pompe, in caso di potenziamento dell'impianto, e i relativi quadri elettrici;
 - il punto di consegna dell'energia elettrica, il locale di misura, i trasformatori, ulteriori locali che possono essere adibiti a servizi/ufficio/deposito.

Le pompe previste sono di tipo centrifugo ad asse verticale, a tenuta meccanica, giranti in ghisa, albero in acciaio inossidabile, con funzionamento regolato da inverter per garantire flessibilità ed ottimizzare il punto di funzionamento.

Ciascuna macchina è caratterizzata da una portata di 250 l/s per una prevalenza di 78 m e una potenza stimata in circa 250 kW.

La tubazione di mandata in uscita dall'impianto ha diametro DN800 mm ed è in acciaio. L'accesso all'impianto di sollevamento è previsto attraverso il cancello esistente su Strada 46 di ingresso all'esistente impianto idrovoro.

3.3 Rete di adduzione e distribuzione

La risorsa idrica disponibile nel canale collettore a Borgo Ottomila viene messa in pressione attraverso un impianto di sollevamento composto da 6 pompe dotate di inverter per consentire la massima flessibilità di esercizio. Dall'impianto esce una condotta principale in acciaio Ø800 mm che si dirama in due direttrici principali: una a servizio dei terreni all'interno del bacinetto, aventi un'estensione di 2032 ha, realizzata in acciaio Ø700 mm, e una a servizio dei terreni posti immediatamente a nord del canale collettore, ad ovest di Borgo Ottomila, realizzata in acciaio Ø600 mm, a servizio di 1424 ha.

Complessivamente, con il presente progetto, verranno serviti 3 456 dei 12 500 ha destinati a fondo agricolo nella Piana, concentrati all'interno del bacinetto e nell'area a nord del Canale Collettore (Figura 3.3).

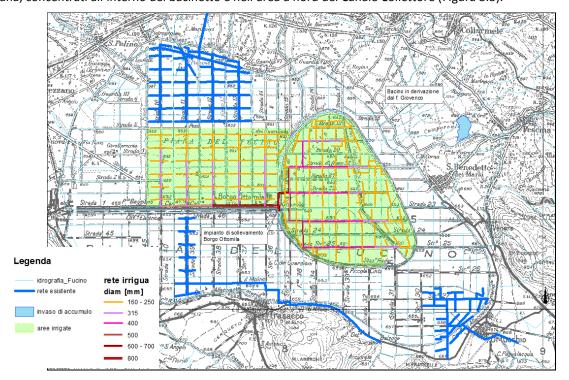


Figura 3.3 - Stralcio planimetrico del progetto della rete irrigua.

La rete progettata ha una lunghezza complessiva di 111 km e presenta la suddivisione di diametri/materiali indicata in Tabella 3.I e nel grafico di Figura 3.4.

Tabella 3.1 – Distribuzione dei diametri lungo la rete irrigua.

Tubazione	Lunghezza [km]
PVC PN10 diam 160 mm	63.8
PVC PN10 diam 200 mm	4.4
PVC PN10 diam 250 mm	8.2
PVC PN10 diam 315 mm	14.6
PVC PN10 diam 400 mm	10.7
Acciaio sp.6.3mm diam 400 mm	2.0
Acciaio sp.6.3mm diam 500 mm	3.6
Acciaio sp.6.3mm diam 600 mm	2.7
Acciaio sp.6.3mm diam 700 mm	0.7
Acciaio sp.6.3mm diam 800 mm	0.2
TOTALE	111.0

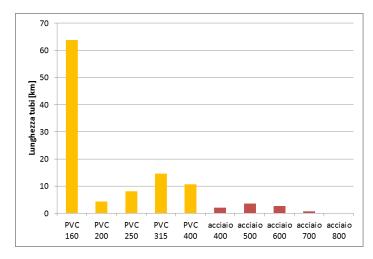


Figura 3.4 – Lunghezza della rete di distribuzione irrigua in progetto in funzione dei diversi diametri.

La rete di distribuzione è progettata funzionalmente per consentirne l'estensione in accordo al progetto complessivo di infrastrutturazione dell'intera piana del Fucino.

4. Stato ambientale attuale

Lo stato ambientale attuale dell'area d'intervento viene descritto in relazione al principali componenti relative:

- all'atmosfera;
- all'ambiente idrico;
- al suolo e sottosuolo;
- all'ambiente biologico;
- al sistema paesaggistico;
- al sistema socio-economico.

Di seguito viene descritto lo stato attuale di ciascuna componente.

4.1 Atmosfera

Allo stato attuale le condizioni dell'atmosfera, in termini di inquinamento, sono riconducibili ai valori risultanti dal Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Abruzzo (approvato con Delibera di Giunta Regionale n.861/c del 13.08.2007 e con Delibera del Consiglio Regionale n.79/4 del 25.09/2007) che evidenzia che la genesi dei principali inquinanti, quali monossido di carbonio (CO), composti organici volatili (COV), ossidi di azoto (NOx), ossidi di zolfo (SOx), polveri sottili (PM10 e PM2,5), sono riconducibili per buona parte al traffico veicolari ed ad altre sorgenti mobili.

Allo stato attuale il sistema di prelievo dell'acqua dai canali della Piana del Fucino, ai fini irrigui, avviene tramite pompe installate su trattori il cui funzionamento contribuisce all'emissione di inquinanti in atmosfera (Figura 4.1).



Figura 4.1 – Sistema di prelievo di acqua dai canali tramite pompe installate sui trattori.

4.2 Ambiente idrico

4.2.1 Acque superficiali

Il bacino del Fucino è situato in un'area dell'Appennino Centrale, equidistante dal Tirreno e dall'Adriatico, e viene interessato da un clima che si può classificare come sublitoraneo-appenninico. Tale clima è caratterizzato da una piovosità intensa durante tutto l'inverno, con massimi di precipitazione nei mesi di novembre e dicembre a carattere nevoso in genere sopra i 1 500 m; durante l'estate si ha una quasi completa mancanza di precipitazioni in pianura e rari e brevi fenomeni temporaleschi sulle pendici montane. La piovosità maggiore si registra nelle zone montane ed in prevalenza su quelle a Sud del bacino stesso. I valori minimi si registrano nella Piana (50% del valore medio). Tale distribuzione delle precipitazioni è la conseguenza di una circolazione delle perturbazioni che è prevalentemente in senso orario: in generale la propagazione della perturbazione segue il bacino del Liri fin sopra Avezzano, devia verso Est incontrando i massicci dei monti Velino, Magnola e Sirente, si espande successivamente sulla Piana per raddensarsi sui monti a sud del bacino, ove definitivamente si estingue con la massima intensità.

La temperatura media annua nel bacino si aggira sui 12° C; le temperature minime sono mediamente intorno ai -3° C, le massime intorno a $+27^{\circ}$ C.

All'interno del bacino si colloca la Piana del Fucino che rappresenta un'ampia depressione tettonica tra il gruppo del Velino-Sirente a nord-ovest ed i monti del Parco Nazionale d'Abruzzo a sud-est, determinata da un complesso sistema di faglie, seguenti direttrici diverse, probabilmente non contemporanee l'una all'altra.

La Conca, nella quale affluiscono il Fiume Giovenco ed altri corsi d'acqua minori con caratteristiche torrentizie, è priva di emissari naturali, ed in passato era sede di un lago con superficie di circa 160 km². Negli anni compresi tra il 41 ed il 52 d.C. l'imperatore Claudio, al fine di recuperare i terreni del bacino lacustre all'agricoltura, fece realizzare una galleria lunga 5.647 m per scaricare le acque del lago nel limitrofo bacino del Fiume Liri. Dopo alcuni secoli, almeno sino al VI sec. d.C., il funzionamento della galleria decrebbe progressivamente tanto che a poco a poco si ripristinò l'antica superficie lacustre.

Soltanto nella metà del XIX sec., per opera di Alessandro Torlonia, venne realizzato un nuovo collettore artificiale lungo circa 6.300 m e posto ad una quota più bassa del precedente; tale collettore, in grado di far evacuare portate di circa 40 m³/s, rese possibile la bonifica integrale del lago Fucino. Nel 1942 fu realizzato un terzo emissario, avente percorso diverso dai primi due, con lunghezza pari a 6.250 m e portata di circa 20 m³/s.

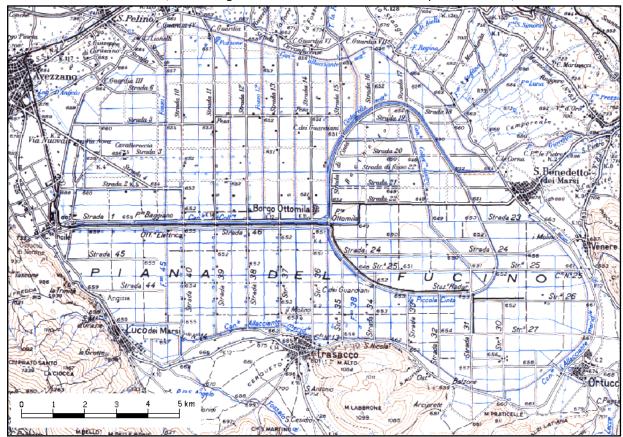
I corsi d'acqua drenanti i rilievi posti a corona della Piana del Fucino confluiscono nei due Canali Allaccianti (settentrionale e meridionale) e costituiscono le "Acque Alte". Queste a loro volta si immettono nel Canale Collettore (Canale Torlonia). A tale collettore giungono anche le "acque medie", ossia quelle circolanti nei fossi della Piana, all'interno della cintura costituita dai Canali Allaccianti. Le "acque basse" si raccolgono nel Bacinetto, da cui vengono sollevate tramite un impianto idrovoro e convogliate nel Canale Collettore. Il Canale Collettore, che convoglia tutte le acque all'Incile dove hanno origine i due emissari in galleria, è formato da tre canali paralleli, di cui i due estremi raccolgono le acque provenienti da nord e da sud (Figura 4.2).

Dei corsi d'acqua naturali che si immettono nella Piana del Fucino solamente il fiume Giovenco risulta avere portate estive non nulle. Tali corsi d'acqua sono (in senso orario, a partire da nord): il Rio S. Potito, il Torrente La Foce, il Rio di Aielli, il fiume Giovenco, il Rio di Lecce, il Fossato di Rosa.

4.2.2 Acque sotterranee

La Piana del Fucino costituisce una vera e propria unità idrogeologica in quanto rappresenta (Celico, 1994) un dominio:

• di comprovata unità stratigrafica, strutturale e morfologica, che si comporta in modo più o meno univoco nei



confronti dell'infiltrazione, dell'immagazzinamento e del deflusso delle acque sotterranee;

Figura 4.2 - Inquadramento della Piana del Fucino e del reticolo di canali drenanti.

- caratterizzato da un grado di permeabilità piuttosto omogeneo nel suo complesso, sebbene caratterizzato da eterogeneità verticali a scala di dettaglio;
- definito da una serie di limiti, sia geologici che morfologici, che ostacolano o impediscono l'afflusso e l'efflusso delle acque sotterranee.

In questo contesto è possibile individuare una discreta articolazione dei caratteri di permeabilità dell'acquifero, soprattutto in dipendenza di variazioni granulometriche dei litotipi costituenti l'acquifero, della natura dei rapporti di interazione con le idrostrutture carbonatiche limitrofe e con i corpi idrici ubicati nei depositi detritico-alluvionali quaternari adiacenti alla Piana stessa. Questi ultimi sono ubicati nell'aree del Conoide di Celano e Avezzano, in prossimità di Ortucchio, lungo la valle del Fossato di Rosa e nel Glacis di Pescina.

Gli acquiferi ubicati all'interno delle conoidi ghiaioso-sabbiose (Celano e Avezzano) sono dotate di una buona permeabilità e la loro alimentazione è garantita prevalentemente dall'infiltrazione diretta. Al contatto con i depositi lacustri poco permeabili della Piana essi danno origine a fronti sorgivi di una certa entità.

I depositi presenti lungo la valle del Fossato di Rosa e nella zona di Ortucchio sono costituiti da materiale a diversa granulometria che determina una permeabilità variabile per porosità, generalmente medio-alta. Essi sono sede di falde freatiche di limitata estensione e potenzialità, alimentate prevalentemente da infiltrazione diretta. Nel zona di Ortucchio essi costituiscono la zona raccordo tra l'acquifero carbonatico ed il fondovalle lacustre.

Il Glacis di Pescina rappresenta, invece, una zona costituita da depositi detritico-alluvionali antichi e recenti generalmente poco permeabili. Esso è sede di un aquitard, che, localmente, può contenere falde di limitate estensione e potenzialità. Il contrasto di permeabilità con i depositi recenti, in genere più permeabili, può determinare la presenza di sorgenti di portata limitata. Esso risulta separato dal Conoide di Celano da uno

spartiacque considerato chiuso, in quanto parallelo alle linee di flusso, anche in virtù della differente permeabilità dei due corpi idrici nonché della presenza delle sorgenti di Cave di Ghiaia, anche se ovviamente è lecito attendersi una continuità idraulica esprimibile attraverso una superficie piezometrica comune, caratterizzata da gradienti idraulici decisamente più elevati per il Glacis di Pescina.

Per quanto riguarda l'idrodinamica sotterranea dell'acquifero poroso che costituisce la Piana del Fucino, essa è fortemente condizionata da una serie di fattori, quali:

- una notevole articolazione verticale e orizzontale dei litotipi che costituiscono l'acquifero;
- la presenza o meno di interazioni con le idrostrutture carbonatiche che bordano la Piana;
- l'esistenza di canali di bonifica che tendono a drenare le acque sotterranee.

Ottime informazioni possono essere ottenute da una mappatura delle aree idrogeologicamente produttive (Figura 4.3), in quanto la produttività dei pozzi è legata sia alla granulometria prevalente dell'acquifero, sia all'entità degli eventuali travasi dagli acquiferi adiacenti. In ogni caso, poiché l'acquifero può essere costituito, sulla verticale, da alternanze di spessori produttivi e sterili, i risultati di questo tipo di indagine possono essere in parte modificati dalla profondità alla quale sono attestati i singoli pozzi osservati.

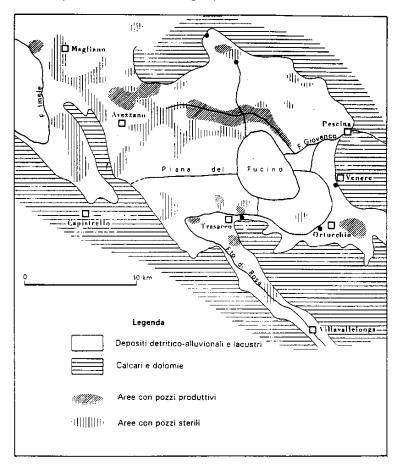


Figura 4.3 - Carta della produttività dell'unità idrogeologica della Piana del Fucino – Piana dell'Imele.

Per quel che riguarda la circolazione idrica sotterranea nella Piana del Fucino, essa avviene attraverso modalità tipiche di acquiferi multifalda, caratterizzati cioè dall'alternanza di livelli permeabili con altri a bassa permeabilità, in funzione delle caratteristiche geologiche e lito-stratigrafiche dei depositi plio-quaternari.

Tale circolazione, considerando l'intera area occupata dalla Piana, è rappresentabile attraverso un'unica superficie piezometrica, con andamento prevalentemente centripeto, indicante la possibilità di alimentazione sia superficiale

che profonda dell'acquifero multifalda della Piana da parte dei circostanti acquiferi carbonatici e detritici presenti.

L'andamento della superficie piezometrica ricostruito, basato sui dati bibliografici disponibili e tarato sui rilievi piezometrici direttamente condotti nel corso delle indagini di terreno (Petitta et al., 2005), evidenzia gradienti idraulici prossimi a 1%.

La natura limoso-argillosa dei depositi lacustri più recenti di riempimento della Piana, determina il carattere in pressione della falda ospitata nei termini più permeabili sottostanti (costituiti dai sedimenti di origine alluvionale ma anche dallo stesso substrato carbonatico).

Questa condizione di pressione è quindi comune all'interno del perimetro dell'antico lago, zona di affioramento del complesso dei limi ed argille lacustri e fluvio-lacustri, dove localmente si determinano condizioni artesiane, soprattutto sul margine settentrionale, evidenziate dai pozzi artesiani ivi presenti.

4.3 Suolo e sottosuolo

4.3.1 Geologia

Il bacino del Fucino è costituito da una conca intramontana (Piana del Fucino) generatasi durante le fasi distensive dell'orogenesi appenninica a partire dal Pliocene – Pleistocene, riempita da sedimenti fluvioglaciali e lacustri Plio-Quaternari, circondata da alti rilievi costituiti da sedimenti (Giurassico-Miocene inf.) prevalentemente in facies di piattaforma carbonatica ricadenti nel dominio appenninico centro-meridionale (Figura 4.4).

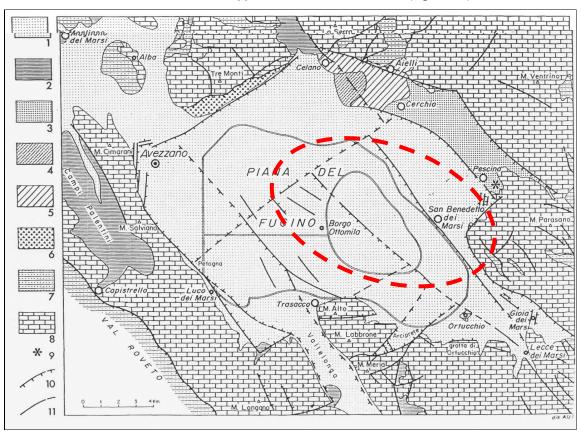


Figura 4.4 - Mappa geologica schematica dell'area del Fucino: 1) sedimenti fluvioglaciali, fluviali e lacustri recenti (Pleistocene superiore – Olocene); 2) alluvioni terrazzate, conglomerati e resti di coni di deiezione, terre rosse e tufi vulcanici rimaneggiati presenti sul fondo delle depressioni carsiche (Pleistocene inf.-medio) 3, 4, 5, 6) zone con estesi affioramenti di sedimenti continentali quali depositi di brecce, sedimenti lacustri, fluvio lacustri e fluviali, (Pliocene-Pleistocene medio) reciprocamente incassati e/o poggianti sul flysch miocenico e localmente coperti da sedimenti più recenti; 7) sedimenti flyschioidi (Miocene sup.); 8) sedimenti prevalentemente in facies di piattaforma carbonatica; 9) area di affioramento dei "tufi di Pescina"; 10,11) faglie normali e loro probabile prosecuzione. (da Giraudi, 1989). Il cerchio rosso tratteggiato individua l'area di intervento.

La Piana e l'area montuosa sono raccordate da una fascia costituita da depositi flyschioidi (Miocene superiore) e da sedimenti continentali quali depositi di brecce, sedimenti lacustri, fluvio-lacustri e fluviali (Plio-Pleistocene). L'evoluzione geologica della zona si sviluppa dal Miocene medio (15 M.a.), quando le grandi piattaforme mesozoiche, costituite da sedimenti marini carbonatici, vennero dapprima smembrate e poi sollevate, compresse orizzontalmente fra il margine di placca europeo e quello africano, costituendo un edificio strutturale a falde impilate con vergenza E-NE e direzione NW-SE. Contemporaneamente all'emersione dell'antico fondale marino, si deponevano nelle zone batimetricamente più depresse grandi spessori di materiale terrigeno provenienti dalle zone sollevate. Dal Pliocene (2 - 4 M.a.) in poi, a tergo dell'onda compressiva che ha interessato gli Appennini, comincia una fase tettonica caratterizzata da movimenti distensivi che comportano il dissecamento ulteriore della catena e l'impostazione di nuove faglie dirette: alcune riprendevano i vecchi lineamenti tettonici mesozoici (soprattutto quelle di direzione appenninica), altre invece di nuova generazione.

Questa dinamica tettonica dominata da movimenti estensionali, probabilmente legata all'apertura del Tirreno, ha comportato l'instaurarsi, all'interno della catena montuosa già strutturata, di una serie di conche intramontane, tra cui quella del Fucino, la quale, per tutto il Quaternario e l'Olocene, è stata riempita da sedimenti continentali alluvionali, in genere di tipo fluvio-lacustre o fluvio-glaciale. Studi geofisici effettuati nella Piana del Fucino (Ente per la valorizzazione del Fucino, 1954; Aquater, 1981) hanno evidenziato che il substrato carbonatico, corrispondente a quello affiorante nelle aree montuose che circondano la Piana, può trovarsi fino a 800 m sotto il livello del mare. Il fatto che il fondo della depressione, in certe parti, non si sia sviluppato direttamente sulle rocce carbonatiche e che il substrato carbonatico si trovi a così grande profondità sembra escludere perentoriamente che l'origine della conca sia legata al carsismo bensì, in base a quanto precedentemente affermato, a sprofondamenti di origine tettonica (Giraudi, 1994).

Le rocce che circondano la Piana del Fucino e che ne fanno da substrato sono costituite da dolomie e calcari dolomitici alternati con calciruditi e calcari, calcareniti sottilmente stratificate e depositi silicoclastici torbiditici con intercalazioni di arenarie e argille, tutte appartenenti alla successione Laziale-Abruzzese (Giurassico – Miocene). Tale successione rappresenta il substrato roccioso al di sopra del quale e in appoggio sulle dorsali ribassate, si è deposto il materiale Plio-Quaternario di riempimento costituito prevalentemente da sedimenti lacustri, fluvio-lacustri e fluviali a composizione argilloso-sabbioso-ghiaiosa.

4.3.2 Geomorfologia

Sotto il profilo morfologico la Piana del Fucino si presenta uniformemente piatta e bordata da rilievi carbonatici che la delimitano in tutto il suo perimetro. Inoltre tutta la piana è interessata dalla presenza di canali di bonifica perfettamente perpendicolari tra loro (Figura 4.5).





Figura 4.5 – Piana del Fucino, sullo sfondo i rilievi carbonatici che bordano la piana per l'intero suo perimetro.

4.4 Ambiente biologico

In Figura 4.6 viene riportata la Carta della Vegetazione della Regione Abruzzo (1986).

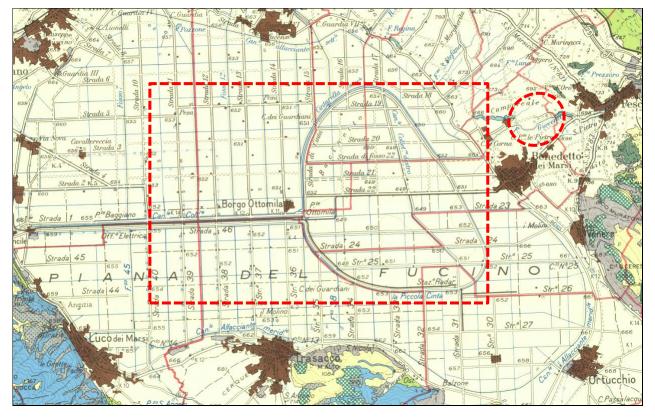


Figura 4.6 – Stralcio della Carta della Vegetazione della Regione Abruzzo (1986). In giallo le aree classificate a coltivi; i riquadri rossi individuano l'area di intervento.

L'area d'intervento risulta classificata interamente a coltivi; inoltre non viene segnalata la presenza di specie floristiche particolari; in ogni caso le lavorazioni previste non andranno a compromettere alcuna specie.

4.5 Sistema paesaggistico e archeologico

Ai fini della caratterizzazione paesaggistica è stato consultato il Piano Regionale Paesistico Regione Abruzzo vigente (1990) con cartografia aggiornata al 2004. Non si segnala la presenza, limitatamente all'area di intervento, di zone a tutela ambientale o aventi particolari aspetti storico-culturali.

Per quanto riguarda le aree di interesse archeologico, la valutazione preliminare realizzata nell'ambito della presente progettazione (Elaborato 3.6 "Relazione preliminare dell'interesse archeologico"), ha evidenziato una generale e diffusa presenza di ritrovamenti e siti archeologici sparsi in maniera piuttosto omogenea su tutti i terrazzi lacustri circostanti l'alveo del lago.

Le informazioni desunte in questa relazione possono essere raggruppate in due ordini di dati: la ricerca bibliografia e la ricognizione archeologica avvenuta su campo. L'insieme dei dati ha permesso tramite l'utilizzo di un software GIS di analizzarli nel loro complesso. Tuttavia solo un utilizzo integrato e un confronto costante tra le varie fonti può fornire un quadro più solido e consentire una valutazione del rischio di intercettare evidenze o strutture antropiche di valore storico-archeologico nell'area interessata.

Per l'area prospicente ai territori di Pescina e San Benedetto dei Marsi sono noti numerosi siti perlopiù di epoca romana tra cui è importante sottolineare la vicinanza a Nord dell'area del sito di Fonte del Sedime di Pescina, recentemente indagato mentre a Sud abbiamo il centro romano di San Benedetto dei Marsi. Sebbene non siano noti in bibliografia ricerche e rinvenimenti specifici per l'area in oggetto, non vi è da escludere che, data la

presenza di materiale di superficie, ed essendo in presenza di un andamento del territorio digradante da Pescina a San Benedetto dei Marsi, non vi possano essere presenze archeologiche a maggiore profondità tenuto conto che l'intervento si colloca all'interno di un'area centuriata.

Per tale ragione non è possibile definire aree a rischio archeologico basso o nullo.

Un rischio medio permane lungo tutta l'area, sebbene non si possa definire un'area di maggiore concentrazione di reperti che restano spesso molto frammentari e di piccole dimensioni.

Per l'area della Piana del Fucino, questo inquadramento, preliminare e propedeutico a una futura stesura della Valutazione del Rischio Archeologico, ha come finalità una prima verifica degli elementi di natura archeologica presenti sul territorio del Fucino, che possono rappresentare delle "criticità" in fase di realizzazione del progetto relativo alla costruzione di una rete irrigua in pressione a servizio della Piana.

L'indagine, non avendo previsto una verifica puntuale (survey) dei singoli elementi archeologici noti o individuabili sul campo, si limita ad evidenziare innanzitutto una generale e diffusa presenza di ritrovamenti e siti archeologici sparsi in maniera piuttosto omogenea su tutti i terrazzi lacustri circostanti l'alveo del lago. Lungo la sponda sud, dove le montagne sono a diretto contatto con le sponde del lago prosciugato, permane una certa densità di elementi archeologici, riferibili soprattutto ad epoca pre e protostorica.

Lungo tutto il perimetro del lago, su una fascia di larghezza compresa tra i 600 e gli 800 metri a partire dalla sponda verso l'interno, si sottolinea la presenza di numerosi siti riferibili ad epoca protostorica, in particolare all'età del Bronzo. Trattandosi soprattutto di abitati strutturati in ambiente umido o semi-umido, questi si collocavano all'interno dello specchio lacustre, anche quando questo era occupato dall'acqua.

Nella porzione ovest della piana del Fucino, l'ampia centuriazione albense si spinge, con elementi ancora ben identificabili, fino ad intercettare la strada circumfucense, lungo tutto l'arco ovest e nord di questa. Nel quadrante sud-ovest interno all'ex lago evidenti sono le tracce della divisione agraria di epoca romana, estesa dopo il prosciugamento del I secolo d.C., nonché di intere strutture ancora non indagate, interne a tale organizzazione, ben visibili da un'indagine sulla fotografia aerea.

La piana orientale, allo stato attuale degli studi, presenta anch'essa una divisione agraria di età romana piuttosto evidente, con relativo sistema insediativo, che sembra tuttavia estendersi solamente ai terrazzamenti circostanti al lago. Si segnala comunque che questi si estendono ampiamente intorno al bacino del Giovenco, unico immissario di rilievo della piana.

4.6 Sistema socio-economico

4.6.1 Aspetti sociali del prosciugamento del lago del Fucino

L'assetto socio-economico attuale del territorio oggetto di studio è strettamente legato alla storia del lago del Fucino e del suo prosciugamento (Figura 4.7).

Delle numerose fonti disponibili in letteratura, la descrizione seguente rielabora quanto riportato nel sito: http://www.terremarsicane.it/ a cura di Marino Santoriello e di Angelo Merchiorre.

Il prosciugamento del lago del Fucino ha da sempre incontrato opposte reazioni: alcuni hanno giudicato positivamente tale prosciugamento, altri ne hanno messo in rilievo gli aspetti negativi. Tra i primi si può ricordare Alessandro Dumas junior che si unì agli applausi dei contemporanei per la realizzazione di un'opera, che sembrava pazzesco solo pensare.

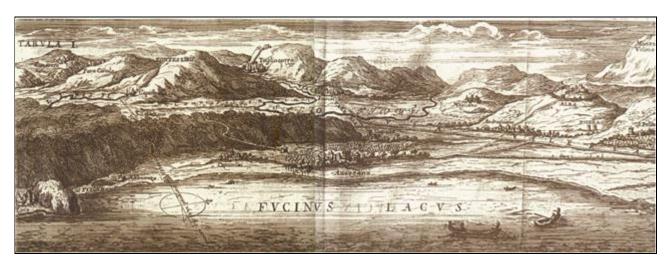


Figura 4.7 – Rappresentazione storica dell'antico Lago del Fucino.

Tra i critici (numerosi già allora, ma più numerosi in seguito) è da annoverare il tedesco Ferdinand Gregorovius, il quale così scrisse; "Torlonia, il grande seccatore della natura, è sordo all'appello delle ninfe; egli non teme neppure la vendetta dei pesci che potrebbero tormentare i suoi sogni. Egli non crede più alla mitologia d'Ovidio; ha denari e può sfidare gli dèi, che dichiareranno fallimento. Potesse egli almeno risollevare dal lago le città che vi sono sprofondate, Marruvium e Pinna! [...]".

Ad ogni modo, nonostante le divergenze di interpretazione, tutti hanno dovuto riconoscere che la scomparsa del lago ha determinato il capovolgimento totale delle condizioni di vita degli uomini che vi abitavano attorno. Lo stesso Gregorovius dovette riconoscere che "Torlonia coi denari ha fatto risorgere questa regione" e augurargli "un monumento che tramanderà ai posteri la gloria di questo grande prosciugatore". La profezia del Gregorovius (che, cioè, Torlonia sarebbe stato il "re della Marsica" per almeno 99 anni) non si è avverata: nel 1950, in seguito alle lotte contadine e alla riforma agraria, il "re del Fucino" ha perso il suo trono. E già prima di quella data qualcuno aveva osato mettere in dubbio i vantaggi e la prosperità che si pensava dovessero derivare dal prosciugamento: "Le condizioni economiche - scriveva Luigi Colantoni - sono andate a male. La popolazione di Luco, ricchissima ai tempi del lago, ora è povera. I terreni che circondano la conca fucense hanno perduto il valore che avevano prima del prosciugamento; perché in essi gli alberi rimasti non producono più il frutto sperato; e mentre l'affitto di tutt'i terreni del regno, per la cresciuta imposta fondiaria e per altre cause, è aumentato, quello de' terreni marsi è diminuito. Per la concorrenza delle terre prosciugate, si è preparata e tende a realizzarsi una grande catastrofe economica ed una fallenza de' piccoli proprietari, i quali già van scomparendo; vediamo già crescere un dì più dell'altro la classe de' nullatenenti, e ripristinarsi, sotto nuova forma, il feudalesimo".

Certo è che a partire dalla bonifica Torlonia, cambiato l'aspetto fisico della regione, si sono trasformati rapidamente anche i costumi e i comportamenti della gente, la cui vita per secoli era stata modellata e condizionata dal lago. Attorno ad esso, infatti, ruotava tutta l'economia del passato (agricoltura e pesca): i pescatori, perché dal lago ricavavano i mezzi per il proprio sostentamento; i contadini, perché dai capricci del lago dipendeva la minore o maggiore possibilità di utilizzazione agricola delle zone riparie. Un paese, soggetto più di altri alle variazioni d'umore del lago Fucino, era Ortucchio, che spesso, con l'innalzarsi delle acque, si trasformava in isola, perdendo i propri terreni, con grave danno per l'economia locale e con il conseguente disagio per i suoi abitanti. Furono gli ortucchiesi a rivolgere un'accorata petizione al re Giuseppe Bonaparte, il 13 luglio 1807, denunciando "l'esterminio che sta facendo delle abitazioni il lago Fucino, dopo avergli assorbito 20 mila coppe di territorio, rendendo mendici tutti gli abitanti [...], ridotto il paese un'isola, senza strada da poter uscire ad un miglio dentro il Fucino".

Quindi, furono proprio i pescatori a perorare, con le loro suppliche, provvedimenti governativi tendenti a ridurre al minimo i danni provocati dal lago. Ma, quando nel 1865 si era già avanti nei lavori, furono molti di loro a ribellarsi: si giunse persino a manifestazioni popolari di protesta, che sfociarono ben presto in episodi di violenza contro la Compagnia incaricata dell'impresa. Sembrò per un momento che l'obiettivo del principe Torlonia non potesse più raggiungersi: la Compagnia dovette interrompere l'attività, i luchesi (che erano, per la maggior parte, pescatori) cominciarono a cantar vittoria. Ma l'azione anti-prosciugamento di Luco provocò le immediate reazioni di tutte le altre popolazioni del Fucino: i Consigli Comunali, riuniti d'urgenza, espressero con decisione la loro rabbia e la loro riprovazione contro i luchesi, riaffermando la solidarietà a Torlonia e pregandolo di non dare ascolto alle voci di pochi violenti. Le "delibere" dell'epoca costituiscono una documentazione di estremo interesse del clima e della mentalità delle popolazioni, così come delle esigenze di carattere economico e sociale che erano alla base delle loro scelte "politiche". Intervennero, dunque, i Consigli Comunali di Gioia dei Marsi (8 maggio), Lecce dei Marsi (11 maggio), Trasacco (12 maggio), Aielli (22 maggio), Avezzano (25 maggio), Ortucchio (3 giugno), Pescina (4 giugno), S.Pelino e di nuovo Trasacco (giugno 1865). Furono raccolte centinaia di firme di solidarietà a favore del principe, e Avezzano deliberò all'unanimità la seguente proposta; "Che sia conferito a S.E. il Principe Romano Don Alessandro Torlonia il titolo di Cittadino di Avezzano, rilasciandosi a cura del Sindaco l'analogo diploma [e] che la Piazza Aia sia chiamata Piazza Torlonia [...]". Fu vero entusiasmo collettivo, oppure i documenti ci presentano soltanto una faccia della medaglia? Non sappiamo. Quel che è certo, invece, è che di lì a qualche decennio la situazione reale sarà profondamente diversa dalle aspettative iniziali: la denuncia di Silone in Fontamara farà diventare di interesse mondiale la miseria e l'avvilimento dei "cafoni" del Fucino. E, accanto alle motivazioni di carattere sociale, torna a riaffiorare quell'antica nostalgia del lago, tale da far sognare, se non i contadini, certamente quei pittori e poeti del nostro tempo, i quali, "quando d'inverno si spengono i canti dei pastori che ridiscendono in silenzio le valli dei Marsi", credono ancor oggi di rivedere "il vecchio lago scomparso [...]: un miracolo bellissimo e suggestivo della natura, che rende più ricca di fascino questa nostra terra dove la leggenda diventa realtà e la realtà leggenda".

4.6.2 Uso del suolo

In Figura 4.8 viene riportata la carta di uso del suolo i cui elementi sono aggiornati al 2007.

L'area d'intervento risulta classificata quasi interamente a seminativi in aree irrigue.

4.6.3 Aspetti sociali legati alle criticità nel settore irriguo

Le maggiori criticità del settore irriguo sono determinate dall'attuale organizzazione del sistema. Gran parte delle superfici irrigate non sono infatti dotate di un sistema di distribuzione irrigua: l'irrigazione avviene mediante il prelievo diretto da parte degli agricoltori dalla fitta rete di canali di bonifica della Piana. Tale situazione determina tutta una serie di problematiche le maggiori delle quali possono essere riassunte in:

- spreco di risorsa idrica a causa delle basse efficienze dell'attuale sistema irriguo;
- non omogeneità nella disponibilità idrica sul territorio con carenza di risorsa nelle aree più lontane dal Canale allacciante Meridionale e dai canali centrali di raccolta;
- impossibilità di certificare i prodotti agricoli a causa della bassa qualità delle acque utilizzate nell'irrigazione;
- notevole ricorso alla risorsa idrica pregiata (prelievo dagli acquiferi carbonatici) per la necessità di soddisfare i fabbisogni irrigui.

Gli studi propedeutici alla progettazione in oggetto, realizzati mediante applicazioni modellistiche, hanno consentito di determinare il bilancio idrico e le conseguenti situazioni presentanti maggiori criticità con riferimento al confronto tra fabbisogni e disponibilità di risorsa idrica.

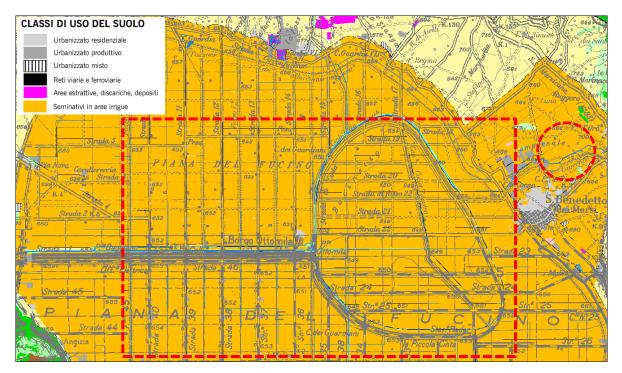


Figura 4.8 - Carta di uso del suolo (fonte Autorità di Bacino, 2007). Le aree rosse individuano l'area di intervento.

In Tabella 4.I e Tabella 4.II si riporta il quadro riassuntivo del grado di soddisfacimento della domanda per le diverse aree della Piana nello **stato di fatto e stato futuro.** Nelle tabelle sono indicati, per le diverse aree comprensoriali analizzate, le superfici irrigue, i volumi annui di richiesta idrica totali e quelli non soddisfatti, evidenziando cromaticamente in colore verde i casi in cui la domanda viene completamente soddisfatta oppure presenta volumi non soddisfatti inferiori al 5% della richiesta totale, in colore arancione se i fabbisogni non soddisfatti hanno un volume compreso tra il 5 e il 50% della richiesta e in colore rosso se il valore del volume di ammanco supera il 50% della richiesta.

Analizzando i risultati si evince che, nello stato di fatto, non vengono soddisfatti i fabbisogni nell'anno medio per circa 2 milioni di m³ annui, pari al 6 % del volume totale utilizzato, mentre nell'anno di magra con Tr 10 anni tale valore arriva a 7.6 milioni di m³ annui (18% del totale). Si deve inoltre evidenziare l'aumento dei fabbisogni per l'anno di magra di una percentuale pari a circa il 24% rispetto all'anno medio. Dai dati in tabella per lo stato futuro, si nota che non vengono soddisfatti i fabbisogni per circa 2.7 milioni di m³ annui nell'anno medio (7% della richiesta) e di 9.3 milioni di m³ annui nell'anno di magra (circa il 20% della domanda lorda totale). Per l'anno idrologico medio, l'aumento della domanda nello scenario futuro rispetto all'attuale è di poco superiore al 9 %. Nello scenario futuro l'aumento di domanda idrica nell'anno scarso rispetto a quella dell'anno medio è dell'ordine del 9%.

Le criticità registrate nello stato di fatto riguardano quindi:

- le aree irrigue del comprensorio di Avezzano, nelle quali si registrano ammanchi idrici anche nello stato di fatto in entrambi gli scenari idrologici; tale criticità si spiega in relazione agli scarsi apporti idrici in tale parte del bacino (vi sono pochi corsi d'acqua contribuenti con prevalente carattere torrentizio), alla scarsità degli afflussi sorgentizi e all'assenza di campi pozzi e strutture di approvvigionamento a servizio del comprensorio;
- le aree irrigue del comprensorio di Celano-Cerchio-Aielli, dove nello stato di fatto si registrano ammanchi pari
 a circa il 30% nell'anno di magra mentre tale situazione si accentua nello scenario futuro. Valgono anche in
 questo caso le precedenti considerazioni fatte per il comprensorio di Avezzano, essendovi tuttavia l'apporto
 benefico del campo pozzi di Bussi.

Tabella 4.I - Confronto tra il soddisfacimento del fabbisogno irriguo nello stato di fatto, per l'anno idrologico medio e di magra.

Comprensorio	Area irrigua Anno m [ha]		no medio	Anno di m	Anno di magra	
	,	Vol.richiesta lorda [Mm³]	Vol. non soddisfatto [Mm³]	Vol.richiesta lorda [Mm³]	Vol. non soddisfatto [Mm³]	
Ortucchio	1220	3.91	0.04	4.75	0.05	
Avezzano	2203	6.27	1.69	7.73	3.83	
Celano Cerchio Aielli	2313	7.07	0.20	8.89	3.59	
S Benedetto Pescina	650	2.17	0.00	2.66	0.00	
Celano Cerchio Aielli (Bacinetto)	581	1.78	0.01	2.24	0.08	
S Benedetto Pescina (Bacinetto)	1019	3.40	0.00	4.16	0.00	
Trasacco	1486	2.77	0.00	3.45	0.00	
Luco	1272	4.47	0.02	5.58	0.03	
Agro di Pescina lun05	67	0.21	0.00	0.25	0.00	
Agro di Pescina mar05	268	0.84	0.00	1.00	0.00	
Agro di Pescina ven05	334	1.05	0.00	1.25	0.00	
TOTALE	11414	33.93	1.97	41.97	7.58	

Tabella 4.II - Confronto tra il soddisfacimento del fabbisogno irriguo nello stato futuro, per l'anno idrologico medio e di magra.

Comprensorio	Area irrigua [ha]	Anno medio		Anno di magra	
		Vol.richiesta Iorda [Mm³]	Vol. non soddisfatto [Mm³]	Vol.richiesta lorda [Mm³]	Vol. non soddisfatto [Mm³]
Ortucchio	1220	4.24	0.04	5.18	0.05
Avezzano	2203	6.93	2.14	8.58	4.60
Celano Cerchio Aielli	2313	7.87	0.53	9.70	4.35
S Benedetto Pescina	650	2.33	0.00	2.86	0.00
Celano Cerchio Aielli (Bacinetto)	581	1.98	0.01	2.44	0.09
S Benedetto Pescina (Bacinetto)	1019	3.65	0.00	4.48	0.00
Trasacco	1486	3.24	0.00	4.02	0.00
Luco	1272	4.94	0.02	6.17	0.18
Agro di Pescina lun05	67	0.19	0.00	0.23	0.00
Agro di Pescina mar05	268	0.77	0.00	0.92	0.00
Agro di Pescina ven05	334	0.96	0.00	1.15	0.00
TOTALE	11414	37.11	2.75	45.74	9.28

Dal punto di vista generale, le criticità del sistema irriguo del Fucino sono essenzialmente dovute oltre che agli scarsi apporti idrici in alcune zone della Piana da parte dei corpi idrici superficiali, alla precarietà delle tecniche irrigue (prelievi dalla rete di canali con impianti mobili) e delle reti infrastrutturali.

In Tabella 4.III evidenzia come varia il fabbisogno in funzione della tipologia di sistema di irrigazione.

La soluzione a tali problemi può essere affrontata solamente mediante attraverso interventi strutturali che prevedano:

Tabella 4.III – Variazione del fabbisogno in funzione della tipologia di irrigazione adottata.

	Fabbisogno irriguo ANNO MEDIO [Mm³]	Fabbisogno irriguo ANNO SCARSO [Mm³]
STATO FUTURO (senza rete)	37.10	45.74
IRRIGAZIONE A PIOGGIA	22.46	27.67
IRRIGAZIONE A GOCCIA	19.96	24.60

- l'accumulo di risorsa idrica superficiale nel periodo autunnale, invernale e primaverile e l'utilizzo della stessa nel periodo irriguo;
- la distribuzione della risorsa idrica mediante una rete intubata in pressione;
- l'adozione di tecniche irrigue più efficienti.

5. Descrizione delle misure di mitigazione, compensazione e monitoraggio

In questo paragrafo vengono riassunte le misure previste per ridurre gli impatti delle azioni progettuali sull'ambiente. Nella Tabella 5.I vengono riportate le principali mitigazioni, suddivise per ciascuna componente e fattore ambientale.

Tabella 5.1 - Mitigazioni previste.

COMPONENTE FATTORE AMBIENTALE AMBIENTALE		ELEMENTO DI VALUTAZIONE	MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE
	QUALITA' DELL'ARIA	Variazione del livello di inquinamento da odori molesti e da composti volatili	Saranno utilizzate tecnologie, attrezzature e macchinari revisionati ed in efficienza al fine di limitare le emissioni inquinanti.
ATMOSFERA	RUMORE E VIBRAZIONI	Variazione del livello di rumorosità e creazione di vibrazioni	Saranno utilizzate tecnologie, attrezzature e macchinari revisionati ed in efficienza rispetto alla normativa vigente in materia di emissioni sonore.
		Variazione del regime quantitativo	-
AMBIENTE IDDICO	ACQUE SUPERFICIALI	Variazione della qualità delle acque superficiali	In fase di cantiere saranno utilizzati impianti provvisori e macchinari revisionati ed in efficienza al fine di limitare gli sversamenti accidentali.
AMBIENTE IDRICO		Variazione della circolazione idrica sotterranea	-
	ACQUE SOTTERRANEE	Variazione della qualità delle acque sotterranee	In fase di cantiere saranno utilizzati impianti provvisori e macchinari revisionati ed in efficienza al fine di limitare gli sversamenti accidentali.
CHOLOT	GEOLOGIA	Variazione delle caratteristiche geologiche dei terreni	-
SUOLO E SOTTOSUOLO	GEOMORFOLOGIA	Variazione delle caratteristiche morfologiche dei terreni	-
	FLORA E VEGETAZIONE	Variazione della composizione e dell'estensione delle comunità vegetali	-
AMBIENTE BIOLOGICO	FAUNA	Variazione dello stato della fauna terrestre, dell'avifauna e della fauna ittica	La realizzazione dei lavori verrà eseguita al di fuori del periodo di nidificazione delle specie faunistiche che frequentano le aree di intervento.
SISTEMA PAESAGGISTICO	PAESAGGIO	Variazione delle caratteristiche del paesaggio	Saranno realizzate alberature e/o terrapieni per limitare l'impatto visivo delle opere fuori terra.
	BENI ARCHEOLOGICI	Interferenze con il patrimonio archeologico	-
	SISTEMA	Variazione dell'assetto proprietario dei fondi	-
	TERRITORIALE	Variazione dell'assetto del sistema di irrigazione	-
CICTELLA	USO DEL SUOLO	Variazione delle caratteristiche di uso del suolo	
SISTEMA SOCIO- ECONOMICO	SISTEMA INFRASTRUTTURALE	Interferenza sulla viabilità	Verranno utilizzate come piste per il cantiere la viabilità interpoderale esistente e/o piste già utilizzate nella realizzazione di altri interventi, senza l'apertura o l'utilizzo di nuove strade.
	RISORSE	Produzione rifiuti	Verrà riutilizzato quanto più possibile il materiale di risulta dagli scavi.

6. Impatti rilevanti sull'ambiente

In questo capitolo vengono individuati i probabili impatti diretti ed eventualmente indiretti, a breve e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi, del progetto sull'ambiente. Per la loro stima, in considerazione della realizzazione ed esercizio delle opere progettate sono state considerate le diverse "componenti ambientali" individuando, per ciascuna di esse i vari "fattori" (cioè aspetti) che possono essere coinvolti. In Tabella 6.I sono elencate tali componenti ambientali, i relativi fattori e gli elementi di valutazione – criteri – utilizzati per la loro quantificazione e considerati in questo studio: l'elenco deriva dall'analisi delle caratteristiche generali del territorio, in precedenza analizzate.

COMPONENTE AMBIENTALE	FATTORE AMBIENTALE	ELEMENTO DI VALUTAZIONE		
ATMOSFERA	QUALITA' DELL'ARIA	Variazione del livello di inquinamento legato al movimento terre		
ATMOSFERA	RUMORE E VIBRAZIONI	Variazione del livello di rumorosità e creazione di vibrazioni		
	A COLIF CURERFICIALI	Variazione del regime quantitativo		
AMBIENTE IDRICO	ACQUE SUPERFICIALI	Variazione della qualità delle acque superficiali		
AMBIENTE IDRICO	A COLUE COTTENDANIE	Variazione della circolazione idrica sotterranea e del regime quantitativo		
	ACQUE SOTTERRANEE	Variazione della qualità delle acque sotterranee		
SUOLO E COTTOSUOLO	GEOLOGIA	Variazione delle caratteristiche geologiche dei terreni		
SUOLO E SOTTOSUOLO	GEOMORFOLOGIA	Variazione delle caratteristiche morfologiche dei terreni		
AMBIENTE BIOLOGICO	FLORA E VEGETAZIONE	Variazione della composizione e dell'estensione delle comunità vegetal		
AIVIBIENTE BIOLOGICO	FAUNA	Variazione dello stato della fauna terrestre, dell'avifauna e della fauna itti		
SISTEMA PAESAGGISTICO	PAESAGGIO	Variazione delle caratteristiche del paesaggio		
SISTEIVIA PAESAGGISTICO	BENI ARCHEOLOGICI	Interferenze con il patrimonio archeologico		
	SISTEMA TERRITORIALE	Variazione dell'assetto proprietario dei fondi		
	SISTEIVIA TERRITORIALE	Variazione dell'assetto del sistema irriguo		
SISTEMA SOCIO-ECONOMICO	USO DEL SUOLO	Variazione della possibilità di utilizzo del suolo		
	SISTEMA INFRASTRUTTURALE	Interferenza sulla viabilità		
	RISORSE	Produzione rifiuti		

Tabella 6.1 – Componenti e fattori ambientali considerati nel presente Studio.

Come accennato, la realizzazione del progetto può comportare effetti sia in fase di realizzazione degli interventi (fase di cantiere) sia in fase di funzionamento delle opere realizzate (fase di esercizio). Gli effetti conseguenti vengono descritti attraverso l'esplicarsi delle singole "azioni progettuali": in fase di cantiere tali azioni sono, in sintesi, la diretta espressione delle lavorazioni previste mentre in fase di esercizio sono riconducibili alla presenza, al funzionamento ed al mantenimento delle opere stesse. Le principali azioni progettuali in fase di cantiere, individuate in relazione alla realizzazione delle opere in progetto, sono riassunte nella Tabella 6.II.

Al fine di individuare l'impatto complessivo del progetto, per ciascuna delle componenti ambientali interessate dalle opere previste - riportate nella precedente Tabella 6.I - sono stati quindi individuati i singoli impatti potenziali, diretti o indiretti, positivi e negativi, derivanti da ciascuna delle azioni progettuali individuate ed elencate in Tabella 6.II. Il metodo adottato si basa su un approccio semplificato del metodo di Leopold che prevede l'uso di una matrice che riporta in colonna le singole azioni progettuali ed in riga ogni fattore ambientale.

Tabella 6.II – Principali azioni progettuali che possono determinare impatti sulle componenti ambientali.

AZIONE PROGETTUALE	DESCRIZIONE	OPERE	
	Espropri ed occupazione di aree	Per impianto del cantiere	
FASE DI CANTIERE	Scavi	Per la posa in opera delle condotte irrigue e creazione dei volumi d'accumulo d risorsa idrica	
TASE DI CANTIERE	Realizzazione delle opere	Per la realizzazione dei manufatti a servizio del bacino di accumulo	
	Movimento mezzi da e per il cantiere	Movimentazione dei mezzi di approvvigionamento all'esterno delle aree di cantiere.	
FACE DI ECEDOIZIO	Presenza delle opere	Presenza fisica della rete in pressione e del bacino di accumulo	
FASE DI ESERCIZIO	Manutenzione delle opere	Interventi manutentivi periodici	

Gli eventuali impatti, individuati dall'incrocio di righe e colonne, vengono caratterizzati mediante giudizi assegnati sulla base della scala riportata in Tabella 6.III.

Tabella 6.III - Legenda di caratterizzazione degli impatti.

Impatto	Negativo	Positivo	
Trascurabile/basso			
Medio			
Rilevante			

Per quanto riguarda i singoli giudizi di valore attribuiti, si fa riferimento al seguente significato:

- impatto trascurabile/basso: l'entità dell'impatto, positivo o negativo, è tale da non poter essere significativamente apprezzata e/o misurata;
- impatto medio: gli impatti classificati in questa categoria se negativi sono, generalmente reversibili, ossia terminano una volta realizzato l'intervento e di breve durata; se positivi determinano un beneficio a scala locale;
- impatto rilevante: l'entità dell'impatto è tale da modificare profondamente lo stato attuale dell'ambiente. Gli impatti classificati in questa categoria possono essere irreversibili o, se reversibili, richiedere tempi molto lunghi per il ripristino delle condizioni ambientali iniziali, inoltre nel caso in cui risultassero positivi determinano un beneficio a vasta scala.

Gli impatti riportati sono inoltre considerati mitigati, cioè residui rispetto all'adozione di eventuali e possibili interventi di diminuzione dell'entità dell'impatto stesso come conseguenza dell'adozione di opportuni accorgimenti, tecnologie, scelte progettuali, ecc.; il riassunto degli interventi di mitigazione è riportato nel Capitolo 5 mentre il paragrafo 6.7 riporta la "Matrice di sintesi degli impatti" ottenuta applicando la metodologia descritta.

I paragrafi che seguono riportano infine la descrizione e la quantificazione degli impatti su ciascuna componente ambientale.

6.1 Atmosfera

Gli impatti in relazione alla componente "Atmosfera" si verificano in fase di cantiere a motivo:

• della possibile immissione di polveri durante le operazioni di cantiere connesse alla movimentazione dei mezzi e del materiale per la posa in opera delle condotte irrigue nonché per la realizzazione degli scavi necessari per

la costruzione del bacino di accumulo;

• dell'innalzamento del livello di rumorosità dovute alle operazioni di cantiere legate al movimento dei mezzi d'opera e dalle lavorazioni previste.

Tali azioni sono apprezzabili in termini di variazioni temporanee rispettivamente del livello di inquinamento atmosferico e del livello di rumorosità locale e saranno causati dai cantieri relativi agli interventi di tipo strutturale previsti.

Qualità dell'aria

Per quanto riguarda l'immissione di polveri in atmosfera il relativo impatto può essere stimato attraverso l'entità del volume di materiale scavato per la posa delle condotte irrigue e per la realizzazione del bacino di accumulo. La quantificazione dei volumi da scavare per la realizzazione del bacino di accumulo è stata stimata in 2 700 000 m³, mentre la lunghezza delle condotte da posare risulta pari a 111 km con conseguente volume di scavo pari a 241 000 m³, ciò determina un impatto giudicabile, a priori, negativo di rilevante entità a motivo della presenza di bersagli sensibili quali i centri abitati di San Benedetto dei Marsi e Borgo Ottomila adiacenti all'area laddove si potranno verificare le lavorazioni più importanti che potrebbero generare impatti.

Assieme all'area relativa al cantiere per la posa delle condotte irrigue e per la realizzazione del bacino di accumulo devono essere considerati anche i tratti di viabilità di accesso al cantiere che verranno percorsi dai mezzi d'opera e di approvvigionamento dei materiali. Anche in questo caso, l'impatto sulla qualità dell'aria è stato giudicato negativo di rilevante entità sempre per la presenza nelle vicinanze dell'area di intervento di centri abitati.

Per quel che riguarda la fase di esercizio, non vengono rilevati impatti.

Rumore e vibrazioni

Per quel che attiene alla variazione del livello di rumorosità e alla generazione di vibrazioni, durante la fase di cantiere i rispettivi livelli sono influenzati dall'attività delle macchine operatrici adibite alla realizzazione delle opere e attengono a lavorazioni quali il movimento terra, gli scavi e la posa delle condotte. In considerazione del fatto che la produzione di tali disturbi risulta concentrata nelle ore diurne e limitata al solo periodo di realizzazione delle opere, l'impatto complessivo è ritenuto negativo medio, mitigato dall'adozione di misure che potranno essere adottate in sede di cantierizzazione. L'alterazione è inoltre reversibile e di durata limitata alla realizzazione delle opere.

Per quel che riguarda la fase di esercizio, l'impatto complessivo è ritenuto negativo trascurabile/basso a motivo della presenza dell'impianto di sollevamento il cui funzionamento potrebbe ingenerare rumori e vibrazioni, seppur mitigati, percepibili a Borgo Ottomila che dista circa 550 M dall'impianto stesso.

6.2 Ambiente idrico

Acque superficiali

Gli impatti in relazione alla componente "Acque superficiali" si verificano, esclusivamente, in fase di esercizio a motivo della necessità di derivare le acque del fiume Giovenco nel bacino di accumulo di nuova realizzazione. La portata derivata, ai fini dell'accumulo di risorsa idrica, sarà tale da garantire il valore del Deflusso Minimo Vitale (DMV) che in questo tratto è pari a 0.2 m³/s.

L'impatto sul regime quantitativo è da considerarsi negativo di trascurabile/bassa entità in quanto, pur sottraendo risorsa al corso d'acqua, il valore di DMV viene rispettato, anche in condizioni di magra.

Per quanto riguarda l'aspetto qualitativo, si fa presente che in fase di cantiere dovranno essere adottate tutte le procedure per evitare sversamenti accidentali nel fiume Giovenco e sui canali di bonifica presenti nella Piana del

Fucino che potrebbero determinare un impatto negativo trascurabile/basso, a fronte delle azioni di mitigazioni previste.

Acque sotterranee

Gli impatti in relazione alla componente "Acque sotterranee" si verificano sia in fase di cantiere che in fase di esercizio a motivo della possibile intercettazione della falda superficiale durante le operazioni di cantiere connesse alla movimentazione del materiale per la posa in opera delle condotte irrigue e per la realizzazione del bacino di accumulo, che verrà completamente impermeabilizzato al fine di evitare perdite di risorsa accumulata.

La profondità di scavo, per la posa delle condotte irrigue, varia da un minimo di 1.8 m ad un massimo di 2.45 m, mentre per la realizzazione del bacino di accumulo essa varia da un minimo di 5.0 m ad un massimo di 9.0 m. Dai dati disponibili in bibliografia risulta che la falda della Piana del Fucino si colloca a circa 10-15 m dal piano campagna, mentre la falda del Glacis di Pescina si colloca ad una quota assoluta compresa tra 670 e 675 m s.m.m. (Pettita, 2005).

I 3 piezometri installati, nell'ambito del presente progetto, nelle aree interessate dall'intervento (1 a Borgo Ottomila e 2 nell'area del bacino di accumulo di San Benedetto dei Marsi e Pescina) evidenziano che la falda in prossimità di Borgo Ottomila si colloca ad una profondità di 4.5 m dal p.c., mentre nell'area del Glacis di Pescina la profondità della falda varia da 7 a 11 m dal p.c.

Sulla base dei valori misurati e al fine di valutare i possibili impatti del bacino di accumulo di San Benedetto dei Marsi e Pescina (area dove sono previsti gli scavi maggiori) sulle acque sotterranee, dovrà essere avviata una campagna di monitoraggio del livello di falda che consenta di definire le oscillazioni minime e massime della stessa al fine di determinare la quota di fondo effettiva del bacino. Tale quota sarà, comunque, mantenuta di 1 m superiore al livello di oscillazione massimo della falda con conseguente impatto trascurabile/basso sulla stessa.

Per quanto riguarda l'aspetto qualitativo, si fa presente che in fase di cantiere dovranno essere adottate tutte le procedure per evitare sversamenti accidentali che potrebbero essere fonte di inquinamento per l'acquifero sottostante e quindi determinare un impatto negativo trascurabile/basso, a fronte delle azioni di mitigazioni previste.

In fase di esercizio, gli impatti sulla componente quantitativa delle acque sotterranee sono da ritenersi positivi di entità rilevante in quanto la realizzazione della rete in pressione e lo stoccaggio di acque superficiali nel bacino di accumulo determinerà una riduzione notevole, se non un annullamento totale, del prelievo di acqua dagli acquiferi sotterranei con evidente e sostanziale impatto positivo determinato dal notevole risparmio di risorsa idrica pregiata.

Sempre in fase di esercizio non si registrano impatti sulla componente qualitativa delle acque sotterranee.

6.3 Suolo e sottosuolo

<u>Geologia</u>

Gli impatti in fase di cantiere sulla componente geologica sono considerati negativi medi non mitigati, afferibili alle azioni di scavo effettuate allo scopo di modellare il corpo del bacino di accumulo.

In fase di esercizio non sussistono impatti su tale componente.

Geomorfologia

Durante le lavorazioni previste per la realizzazione delle opere, impatti bassi potrebbero essere individuati nella modifica localizzata della morfologia del corso d'acqua nei punti interessati dalla realizzazione dei manufatti in

alveo nonché nelle aree interessate dalla realizzazione del bacino di accumulo lungo il fiume Giovenco.

A lavori ultimati, quindi in fase di esercizio, la geomorfologia fluviale del Glacis di Pescina viene modificata, rispetto alla situazione odierna, dall'inserimento del bacino di accumulo, mentre gli elementi che caratterizzano il fiume Giovenco (quota di fondo, andamento planimetrico) non vengono alterati.

L'impatto è quindi stimabile come basso.

6.4 Ambiente biologico

Gli impatti sull'ambiente biologico sono ascrivibili esclusivamente alla fase di cantiere. Le perturbazioni si riferiscono:

- alla flora e vegetazione;
- alla fauna;

Flora e vegetazione

La realizzazione degli interventi comporta lo scotico del soprassuolo vegetale, in particolare, nell'area destinata alla realizzazione del bacino di accumulo che necessita di rimodellamento del fondo per raggiungere la quota utile alla funzionalità dell'invaso. Tale scotico comporta la rimozione di superficie vegetata, in questo caso di scarso pregio vegetazionale, in quanto la zona interessata è per lo più occupata attualmente da colture agricole o da incolti. Altri effetti sulla vegetazione derivano dalla emissione di inquinanti provenienti dalle lavorazioni (in relazione soprattutto al sollevamento di polveri) e dai mezzi di lavorazione durante gli scavi, i trasporti, i riporti e la realizzazione dei manufatti.

Complessivamente, gli impatti, in virtù delle mitigazioni progettuali che dovranno essere adottate (vedi Capitolo 5), risultano, in fase di cantiere, di entità negativa bassa.

In fase di esercizio, l'area su cui insiste il bacino di laminazione sarà costantemente occupata dall'acque e come tale la vegetazione ivi presente verrà definitivamente rimossa. Le superfici a seminativo non rappresentano superfici di pregio vegetazionale, pertanto la loro sottrazione non viene considerata rilevante e l'impatto è considerato basso.

Fauna

Gli impatti sulla fauna terrestre e sull'avifauna, in fase di cantiere, sono attribuibili al disturbo arrecato a seguito di tutte le azioni di cantiere, specialmente a quelle di movimentazione di materiale.

Tali azioni arrecano sicuramente un disturbo alle popolazioni della teriofauna presente, provocandone l'allontanamento e quindi incidendo solo localmente sulla densità non comportando alcuna prevedibile diminuzione della popolazione. Nel caso dell'avifauna il disturbo si manifesterà con la più difficoltosa possibilità di frequentazione dei luoghi, strettamente per la durata del cantiere.

La fauna ittica può risentire degli effetti derivanti dalle previste lavorazioni in alveo o nelle fasce ripariali, per la possibile produzione di torbidità e per la temporanea sottrazione di siti rifugio o riproduttivi. In virtù delle possibili mitigazioni progettuali, che prevedono la realizzazione delle lavorazioni in alveo al di fuori del periodo riproduttivo delle specie presenti e delle misure per prevenire la generazione di torbidità o il rilascio di inquinanti in alveo.

Per tutte le componenti, come già detto, le azioni di disturbo, specialmente per la teriofauna e l'avifauna, cesseranno al termine dei lavori. L'impatto è stato ritenuto al massimo negativo basso.

In fase di esercizio, al termine dei lavori i previsti la presenza di un bacino di accumulo di risorsa idrica contribuirà positivamente alla costituzione di condizioni favorevoli alla formazione di habitat non presenti prima degli

interventi.

L'impatto è ritenuto positivo di bassa entità.

6.5 Sistema paesaggistico

Paesaggio

In fase di cantiere, in relazione alla variazione delle caratteristiche del paesaggio, le conseguenze sul sistema saranno determinate in larga misura dalla presenza del cantiere che determinerà un impatto giudicato negativo trascurabile/basso ma reversibile attribuito all'impianto del cantiere che avverrà attraverso l'occupazione di aree.

In fase di esercizio, in relazione alla variazione delle caratteristiche del paesaggio, l'impatto maggiore deriverà dalla presenza del bacino di accumulo e relativi manufatti idraulici, nonché dalla presenza dell'impianto di sollevamento; trattandosi di opere di nuova realizzazione l'alterazione del paesaggio potrà essere considerata di media entità

Beni archeologici

In relazione alle interferenze con il patrimonio archeologico sulla base dei risultati delle verifica preliminare dell'interesse archeologico si ritiene che gli impatti in fase di cantieri debbano ritenersi di media entità, a motivo della presenza di siti archeologici disseminati nell'ambito delle aree di intervento. È probabile, di conseguenza, che buona parte delle operazioni di cantiere debbano essere supportate da azioni di assistenza agli scavi, che saranno concordate nelle fasi successive della progettazione.

Per quel che riguarda la fase di esercizio, non vengono rilevati impatti.

6.6 Sistema socio-economico

Nell'ambito di questa componente vengono presi in considerazioni i principali aspetti che potenzialmente possono essere interessati dal progetto ed, in particolare:

- l'assetto del territorio, considerando la variazione dell'assetto della proprietà dei fondi e la variazione dell'assetto del sistema irriguo;
- l'uso del suolo e la sua variazione;
- il sistema infrastrutturale, con particolare riferimento alla rete viaria;
- le risorse, con riferimento particolare alla produzione di rifiuti.

Sistema territoriale

Per quel che riguarda l'assetto della proprietà dei fondi, l'esecuzione delle opere richiede venga istituita una occupazione temporanea delle aree ove verranno messa in posa le condotte irrigue, mentre per l'area occupata dal bacino di accumulo si prevede di avviare la procedura espropriativa con conseguente variazione dell'assetto proprietario; pertanto l'impatto può essere definito rilevante sia in fase di cantiere che di esercizio.

Per quanto riguarda la variazione dell'assetto del sistema irriguo, considerato che gli interventi oggetto della presente progettazione preliminare risultano funzionali alla risoluzione delle criticità presenti nella Piana del Fucino, l'impatto in fase di cantiere può essere considerato negativo medio a motivo dei disagi causati dalle lavorazioni all'attuale sistema di irrigazione (che ricordiamo avviene attraverso il prelievo di acqua dai canali tramite pompe alimentate da trattori).

Una volta che il nuovo sistema di irrigazione sarà a regime, e quindi in fase di esercizio, l'impatto viene considerato positivo rilevante, in quanto il nuovo impianto consentirà una capillare distribuzione della risorsa a tutte le utenze e garantirà un utilizzo più sostenibile della risorsa idrica, con riduzione di sprechi e tutela di risorsa idrica pregiata.

Uso del suolo

La presenza e funzionamento del cantiere preclude interamente la possibilità di utilizzo delle aree sui cui vengono realizzate le opere previste. Tra queste aree quelle relative alla del bacino di accumulo verranno definitivamente sottratte al loro utilizzo attuale mentre quelle interne alla Piana del Fucino verranno restituite al loro uso precedente. L'impatto è stato considerato negativo medio, in ragione della sua temporaneità e/o parzialità, attribuito alla realizzazione dei cantieri, non mitigato.

In fase di esercizio, come già affermato, le aree su cui insistono il bacino di accumulo e relativi manufatti di regolazione, saranno oggetto di esproprio e come tale non ritorneranno al loro uso originario. Per tale motivi si ritiene che l'impatto debba essere considerato di media entità.

Sistema infrastrutturale

Per quel che concerne la variazione del sistema della viabilità e delle infrastrutture di servizio, l'impatto, durante il cantiere, è ritenuto negativo di rilevante entità a motivo del movimento dei mezzi di cantiere adibiti all'allontanamento/spostamento del materiale scavato.

In fase di esercizio, l'impatto si considera negativo trascurabile/basso, in relazione alla presenza di mezzi che potrebbero transitare in zona durante le fasi di manutenzione delle opere e alla necessità di modificare in modo definitivo la viabilità esistente nell'area adibita a bacino di accumulo.

Risorse

Per quel che concerne la produzione di rifiuti, l'impatto è stato ritenuto basso e comunque mitigato da una oculata loro gestione in fase di cantiere.

In fase di esercizio, non sono previsti impatti.

6.7 Matrice di sintesi degli impatti

La Tabella 6.IV riassume graficamente gli impatti così come individuati e descritti nei paragrafi precedenti, assegnati sulla base della scala cromatica riportata in Tabella 6.III.

Tabella 6.IV – Matrice di valutazione degli impatti.

			FASE DI CANTIERE			FASE DI ESERCIZIO		
COMPONENTE AMBIENTALE	FATTORE AMBIENTALE	ELEMENTO DI VALUTAZIONE	Espropri ed occupazione di aree	Scavi	Realizzazione delle opere	Movimento mezzi da e per il cantiere	Presenza delle opere	Manutenzione delle opere
ATMOSFERA	QUALITA' DELL'ARIA	Variazione del livello di inquinamento legato al movimento terre						
	RUMORE E VIBRAZIONI	Variazione del livello di rumorosità e creazione di vibrazioni						
AMBIENTE IDRICO	ACQUE SUPERFICIALI	Variazione del regime quantitativo Variazione della qualità delle acque superficiali						
	ACQUE SOTTERRANEE	Variazione della circolazione idrica sotterranea e del regime quantitativo Variazione della qualità delle acque sotterranee						
SUOLO E SOTTOSUOLO	GEOLOGIA	Variazione delle caratteristiche geologiche dei terreni						
	GEOMORFOLOGIA	Variazione delle caratteristiche morfologiche dei terreni						
AMBIENTE BIOLOGICO	FLORA E VEGETAZIONE	Variazione della composizione e dell'estensione delle comunità vegetali						
	FAUNA	Variazione dello stato della fauna terrestre, dell'avifauna e della fauna						
SISTEMA PAESAGGISTICO	PAESAGGIO	Variazione delle caratteristiche del paesaggio						
	BENI ARCHEOLOGICI	Interferenze con il patrimonio archeologico						
SISTEMA SOCIO- ECONOMICO	SISTEMA TERRITORIALE	Variazione dell'assetto proprietario						
		Variazione dell'assetto del sistema irriguo						
	USO DEL SUOLO	Variazione della possibilità di utilizzo del suolo						
	SISTEMA INFRASTRUTTURALE	Interferenze sulla viabilità						
	RISORSE	Produzione rifiuti						

Legenda

Impatto	Negativo	Positivo		
Trascurabile/basso Medio				
Rilevante				

Riferimenti bibliografici

PETITTA M., BURRI E., DEL BON A., MARCHETTI A. (2005): Carta idrogeologica del Fucino, foglio 1. Atlante tematico del Fucino, ARSSA Abruzzo, SELCA.