



*Autorità di Bacino  
dei Fiumi Liri - Garigliano e Volturno*

**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



# 3.3

## Aggiornamento quadro delle criticità

### Relazione di sintesi delle criticità presenti

Scala

Raggruppamento Temporaneo di Imprese

Il progettista

Il responsabile del progetto

Capogruppo Mandataria

Mandanti



WATER AND NATURAL  
RESOURCES  
CONSULTANTS



**BETA Studio srl**

Dott.ssa Marilena SEGATO

**BETA Studio srl**

Ing. Massimo COCCATO



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

0	Prima emissione	17.12.2013	dott.ssa M. SEGATO	dott.ssa M. SEGATO	ing. M. COCCATO
rev.	motivo	data	redatto	verificato	approvato

cod. el. 0760ST0303

file 0760ST0303\_00.docm



# Indice

	Pag.
Indice .....	I
Introduzione .....	III
1. Area oggetto d'indagine .....	1
1.1 Inquadramento generale .....	1
1.2 Aspetti idrologici e idraulici .....	2
1.3 Aspetti geologici ed idrogeologici .....	3
2. Definizione delle criticità nel settore del collettamento e depurazione .....	5
2.1 Sistema di collettamento .....	5
2.2 Impianti di depurazione .....	6
3. Definizione delle criticità nel settore idropotabile .....	9
4. Definizione delle criticità nel settore irriguo .....	11
Riferimenti bibliografici .....	15

## Figure

	Pag.
Figura 1.1 – Inquadramento dell'area d'indagine .....	1
Figura 1.2 – Inquadramento della Piana del Fucino e del reticolo di canali drenanti. ....	3
Figura 2.1 – Stato del sistema di depurazione nel Bacino del Fucino .....	8
Figura 3.1 – Schema della captazione, adduzione e distribuzione della risorsa idrica ad uso civile, sono indicati i volumi medi annui delle diverse componenti assunto 100 quello immesso in rete .....	10

## Tabelle

	Pag.
Tabella 2.I – Reti fognarie che presentano un grado di conservazione insufficiente; è indicata la lunghezza del tratto e la percentuale dello stesso con caratteristiche di conservazione insufficienti .....	6
Tabella 4.I - Confronto tra il soddisfacimento del fabbisogno irriguo nello stato di fatto, per l'anno idrologico medio e di magra .....	12
Tabella 4.II - Confronto tra il soddisfacimento del fabbisogno irriguo nello stato futuro, per l'anno idrologico medio e di magra .....	12
Tabella 4.III – Variazione del fabbisogno in funzione della tipologia di irrigazione adottata .....	13



# Introduzione

Premesso che con Nota prot./int. N. 450 in data 12.06.2013 il Responsabile del Procedimento ha autorizzato a procedere all'esecuzione anticipata del contratto, in data 19.06.2013 l'Autorità di Bacino Liri-Garigliano Volturno ha consegnato formalmente al Raggruppamento Temporaneo di Imprese BETA Studio s.r.l. – HR Wallingford Ltd le attività di servizi relative alla *“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 data 1.10.2013 l'Autorità sopraccitata ha stipulato in forma pubblico/amministrativa il contratto rep.1033 con il Raggruppamento Temporaneo di Imprese BETA Studio s.r.l. – HR Wallingford Ltd per l'espletamento delle attività di servizio sopraccitate.

In particolare le attività che compongono il progetto sono suddivise nelle seguenti 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 ed collettamento e nel settore della captazione e distribuzione potabile.

La presente relazione presenta un sintesi delle criticità presenti nella Piana del Fucino. Dopo un sintetico inquadramento dell'area di studio (Capitolo 1) al Capitolo 2 vengono illustrate le criticità nel settore del collettamento e della depurazione, mentre i Capitoli 3 e 4 descrivono rispettivamente le criticità nel settore idropotabile e irriguo.



# 1. Area oggetto d'indagine

## 1.1 Inquadramento generale

Il territorio oggetto dello studio è quello della Piana endoreica del Fucino e dei rilievi montuosi che le fanno da coronamento. Il bacino idrografico del Fucino appartiene al bacino del Liri-Garigliano, mentre da un punto di vista amministrativo il territorio ricade interamente nella provincia dell'Aquila. 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 ed in una zona montuosa perimetrale con picchi fino ai 2 500 m s.m.m. (Figura 1.1).

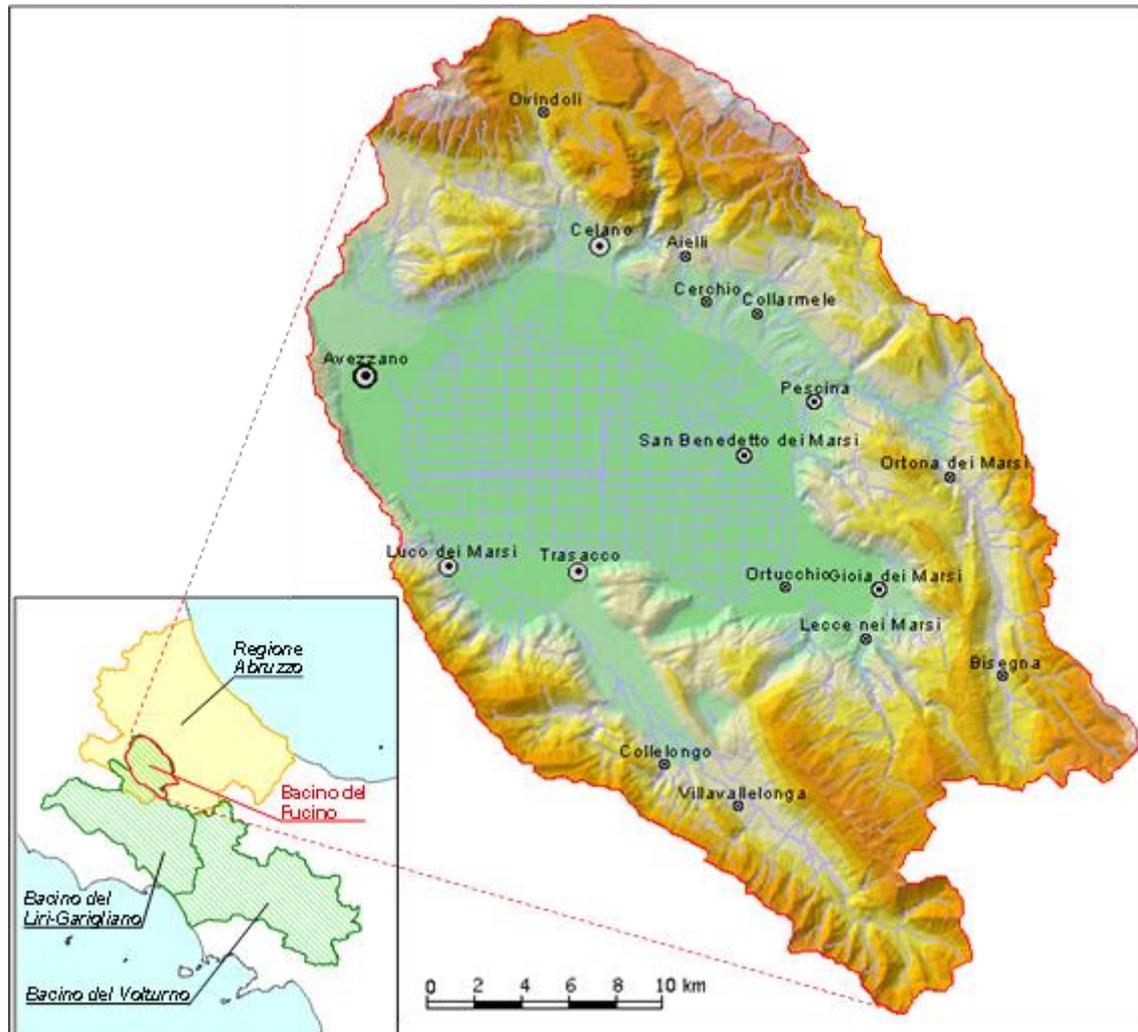


Figura 1.1 – Inquadramento dell'area d'indagine.

La Piana del Fucino è un'ampia depressione tettonica, che si apre all'interno dell'area abruzzese, 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 km<sup>2</sup>. 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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/s.

Gli impianti colturali della Piana, inizialmente diretti essenzialmente verso mais, grano e barbabietole, videro progressivamente ridurre, soprattutto dopo la riforma ed il riordino fondiario del 1954, le quote di superficie loro destinate a vantaggio di altri impianti decisamente più redditizi, di tipo orticolo. Questa nuova tendenza, notevolmente accentuata negli ultimi anni, comporta un notevole fabbisogno idrico, visto l'idroesigenza di tali colture soprattutto se si considera che, in virtù del clima favorevole presente nella piana, è possibile ottenere due/tre raccolti annui. Per garantire le disponibilità idriche necessarie sono stati realizzati, essenzialmente dall'allora ARSSA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo dei Servizi Agricoli, Ente soppresso con L.R. n. 29 del 11.08.2011), numerosi pozzi, generalmente perforati nelle strutture carbonatiche circostanti la Piana, ricche di acque sotterranee. I pozzi più importanti vengono attualmente utilizzati direttamente dal Consorzio di Bonifica Ovest, che è subentrato all'ARSSA nella gestione (L.R. n. 42 del 10.08.2012), con lo scopo di mantenere attivo il deflusso idrico nei canali dai quali attingono direttamente gli agricoltori per le esigenze irrigue.

Oltre al prelievo idrico per attività agricole, (circa 14 milioni di m<sup>3</sup>, periodo da maggio a settembre) vengono prelevati dagli acquiferi che coronano la Piana cospicui volumi d'acqua anche a scopo idropotabile (11 milioni di m<sup>3</sup>/anno) e industriale (6 milioni di m<sup>3</sup>/anno).

## 1.2 Aspetti idrologici e idraulici

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 1500 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 ai 27°C.

I corsi d'acqua drenanti i rilievi posti a corona della Piana del Fucino confluiscono nei due Canali Allacciati (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 Allacciati. 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 1.2).

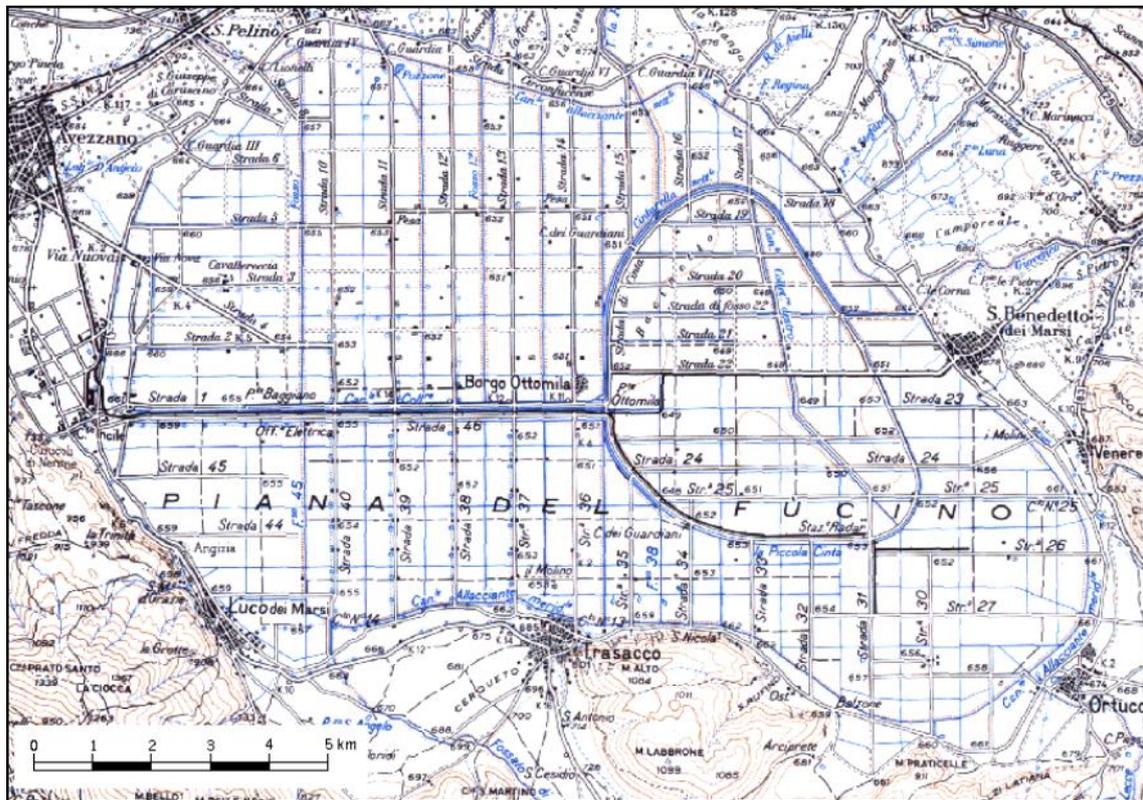


Figura 1.2 – Inquadramento della Piana del Fucino e del reticolo di canali drenanti.

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.

Come già accennato al paragrafo precedente la portata dei canali della Piana Fucino è fornita non solo dai contributi dei corsi d'acqua immissari ma dai copiosi apporti di acque sorgentizie erogate dalle emergenze poste in diversi settori della Piana e al bordo della stessa, nonché dalle portate prelevate dai pozzi ad uso irriguo e sversate nei canali stessi.

### 1.3 Aspetti geologici ed idrogeologici

Il bacino del Fucino si estende per circa 900 km<sup>2</sup> nell'Appennino laziale-abruzzese ed è morfologicamente dominato dalla omonima vasta Piana alluvionale, ampia oltre 200 km<sup>2</sup>. Questa depressione, la cui origine è connessa agli intensi fenomeni tettonici sin- e post-orogenetici, è circondata da rilievi carbonatici meso-cenozoici, fratturati e carsificati anche molto intensamente, delimitati da linee tettoniche compressive e disgiuntive, che determinano il ribassamento dei carbonati circostanti sotto i depositi recenti della Piana (Burri et al., 2002).

La Piana nei corso dei millenni ha subito un rapido riempimento da parte di sedimenti alluvionali detritici e lacustri, il cui spessore risulta attualmente di diverse centinaia di metri e tale da superare in alcuni settori i 1000 m (Giraudi, 1994). Ai margini della Piana, il contatto tra i depositi carbonatici e quelli alluvionali recenti è reso complesso dall'interdigitazione dei sedimenti detritici di versante con i depositi fluvio-lacustri.

La situazione idrogeologica è altrettanto complessa: gli acquiferi regionali carbonatici vengono drenati alla loro base da sorgenti di portata elevata, ma interagiscono anche con le falde alluvionali e con il sistema idrografico superficiale (Boni et al., 1986; Celico, 1983).

Come conseguenza, la portata dei canali artificiali è costituita non solo da acque superficiali, ma anche e soprattutto dai copiosi apporti di acque sorgive erogate da emergenze poste in prevalenza sul bordo della Piana,

con portate abbastanza regolari anche in periodo arido. Le principali sorgenti sono alimentate dalle dorsali carbonatiche circostanti e sono ubicate in prevalenza sul bordo sud-orientale del Fucino (gruppo Trasacco, gruppo Ortucchio; gruppo Venere, di portata media complessiva indicata in letteratura pari a  $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$  circa) e nel settore settentrionale (paludi di Celano, zona Tre Monti, ciascuna con portate variabili da  $0.1$  a  $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Parte delle acque sotterranee ricevute dalla Piana vengono drenate direttamente nell'alveo dei diversi canali artificiali (sorgenti lineari), con portate stimate in passato nell'ordine di qualche  $\text{m}^3/\text{s}$ . La disponibilità idrica totale relativa alle acque sorgive negli anni '70 corrispondeva a circa  $6 \text{ m}^3/\text{s}$ . La Piana costituirebbe, dunque, un'unità idrogeologica a se stante, caratterizzata da alternanze di sedimenti detritico-alluvionali (ghiaie, sabbie, ed argille, la cui permeabilità risulta estremamente variabile in funzione della granulometria).

Infine, le acque effettivamente affluite sul territorio della Piana vanno ad alimentare in prevalenza il reticolo idrografico e solo in minima parte penetrano nel suolo, con possibilità di raggiungere la falda idrica alluvionale, a causa della limitata permeabilità dei sedimenti presenti sulla superficie. È ipotizzabile quindi che la falda idrica della Piana venga alimentata prevalentemente da travasi sotterranei provenienti dagli acquiferi carsici circostanti

## 2. Definizione delle criticità nel settore del collettamento e depurazione

L'individuazione delle criticità per quanto riguarda il sistema di collettamento si basa sui seguenti principi fondamentali con cui è stato esaminato l'attuale stato delle opere:

- copertura del servizio di fognatura;
- corretta conservazione delle reti al fine di limitare la diffusione di inquinanti nel sottosuolo;
- estensione del servizio a frazioni e, in parte, a case sparse, ed in generale ai Comuni che ne sono sprovvisti;
- raggiungimento di livelli di funzionalità delle condotte in grado di garantire adeguatamente il servizio a cui sono destinate;
- raggiungimento di livelli di funzionalità dei sollevamenti in grado di garantire adeguatamente servizio a cui sono destinati.

Per quanto riguarda le criticità del sistema di depurazione gli aspetti considerati sono:

- aumento delle potenzialità depurative ove necessario;
- miglioramento qualitativo degli effluenti dei depuratori;
- adeguamento degli scarichi;
- raggiungimento di livelli di funzionalità degli impianti in grado di garantire adeguatamente il servizio a cui sono destinati;
- estensione della rete di monitoraggio e telecontrollo sugli impianti di depurazione principali.

### 2.1 Sistema di collettamento

Per quanto riguarda le reti fognarie, rispetto a quanto già evidenziato nello studio del 2007 (Autorità di Bacino, 2007), non si evidenziano ulteriori criticità rispetto a quanto già segnalato a suo tempo. Dall'incontro con i tecnici dell'ex-ATO2 Marsicano e dall'analisi dei dati raccolti emerge ancora che non tutte le reti ricadenti nel territorio sono state progettate e realizzate con il criterio delle fognature unitarie, prevedendo, quindi, che le acque bianche e le acque nere siano convogliate nello stesso collettore. Soltanto lo schema di collettamento a servizio del Nucleo Industriale di Avezzano è stato realizzato col criterio delle fognature separate.

Sulla base dei dati e delle informazioni fornite dall'ex-ATO2 – Marsicano e dal Consorzio Acquedottistico Marsicano (si veda Elaborato 3.2.4: *“Relazione illustrativa del sistema di approvvigionamento idrico, di collettamento, di depurazione e scarico”*) si rileva un sufficiente stato di conservazione per più dell'80% delle reti fognarie mentre la parte rimanente risulta in stato scarso od insufficiente. Tali valori sono stati calcolati per i tratti in cui i diametri sono noti.

Nella Tabella 2.1 sono sintetizzate le caratteristiche delle reti e la percentuale, rispetto alla lunghezza, della porzione che presenta uno stato di conservazione insufficiente (Piano D'Ambito – ATO 2 - Marsicano) e per le quali risulta quindi indispensabile l'adeguamento.

Per quanto riguarda i collettori non si rilevano criticità poiché sono, nella totalità, in stato di conservazione sufficiente.

Per quanto riguarda i sollevamenti, in numero complessivo di 4, poiché lo stato di conservazione è giudicato sufficiente o buono e anche il giudizio sulla funzionalità è positivo, non si rilevano criticità.

Tabella 2.1 – Reti fognarie che presentano un grado di conservazione insufficiente; è indicata la lunghezza del tratto e la percentuale dello stesso con caratteristiche di conservazione insufficienti

<b>Codice opera</b>	<b>Rete fognaria</b>	<b>Lunghezza della rete [km]</b>	<b>Tratto con caratteristiche di conservazione insufficienti (%)</b>	<b>Materiale</b>	<b>Diametro [mm]</b>
G0002FM003	Paterno	7	22	-	-
G0002FM006	S.Pelino	2,2	24	PVC	600
G0023FM001	Ortona	6	80	PVC	315
G0023FM006	Rivoli	2	100	Ghisa	200
G0027FM001	Pescina	32	30	Gres	300
G0027FM002	Venere	4	20	Gres	200
G0028FM001	San Benedetto	1,5	30	Gres	250
G2001FM012	Ovindoli	18	20	Gres	100
			30	Cemento	250
G2001FM013	S.Iona	2,5	80	Gres	300
G2001FM014	S.Potito	1,5	70	Cemento	300
G2002Fb001	Avezzano	11,9	100	Calcestruzzo	Canale Aperto

Poiché tutti gli schemi risultano privi di strumentazioni di misura e di telecontrollo, risulta necessaria l'introduzione di questi sistemi almeno per gli schemi di collettamento asserviti agli abitati principali.

## 2.2 Impianti di depurazione

Per quanto concerne gli impianti di depurazione, come presentato al Capitolo 4 dell'Elaborato 3.2.4 "Relazione illustrativa del sistema di approvvigionamento idrico, di collettamento, di depurazione e scarico", sono presenti all'interno dell'area fucense 26 impianti di depurazione a servizio delle reti di collettamento di questi 2, situati rispettivamente nel Comuni di Avezzano e Ortucchio, risultano attualmente realizzati ma non ancora in funzione.

Si rileva la presenza di un elevato numero di impianti di depurazione, ciò deriva dalla particolare morfologia del territorio che caratterizzata la dislocazione delle zone abitate e dalla presenza antropica che è distribuita in piccoli centri di poche migliaia, a volte centinaia, di abitanti. È interessante notare inoltre che quasi tutti i Comuni sono dotati di impianti di depurazione esclusivamente a servizio del capoluogo, fanno eccezione:

- il Comune di Avezzano, dotato di due depuratori a servizio di altrettante frazioni: Castelnuovo e Paterno;
- il Comune di Gioia dei Marsi, il cui depuratore è collegato anche alla frazione di Casali d'Aschi;
- il Comune di Ortona dei Marsi dotato di un unico depuratore a servizio della frazione di Carrito.

Questa conformazione comporta, evidentemente, maggiori oneri gestionali dati dalla frammentazione del trattamento in tanti piccoli impianti. Risulta quindi necessario, ove possibile, l'unificazione dei trattamenti in impianti intercomunali e consortili.

Per quel che riguarda l'individuazione dei depuratori in stato critico si è eseguita l'analisi del corretto funzionamento degli impianti esistenti. Si è quindi valutato il grado di utilizzo del depuratore, che consente di evidenziare la presenza di eventuali sovraccarichi, e si è definito un giudizio sullo stato di funzionamento complessivo dell'impianto.

Il sistema di depurazione esistente è stato classificato e ordinato attribuendo a ciascun impianto la popolazione connessa (civile ed industriale) attuale (dati CAM 2012) tenendo conto sia del valore medio che dei picchi stagionali. I valori della popolazione connessa a ciascun impianto sono stati confrontati con l'attuale capacità di progetto, così da ricavare una percentuale di utilizzo. Le strutture di trattamento sono state considerate essere

“sicure” per utilizzi minori dell’85%. Fra l’85-100% ci sono limitazioni nella capacità dell’impianto e possibilità di future necessità di potenziamento. Valori maggiori del 100% indicano capacità insufficiente e la necessità di investimenti in relazione al grado di sovraccarico.

In Figura 2.1 vengono presentati i risultati dell’analisi riguardante lo stato attuale del sistema di depurazione fucense.

Sulla base delle criticità evidenziate, a seguito di un confronto diretto con l’ex-ATO 2 Marsicano e la Regione Abruzzo, sono stati individuati gli interventi prioritari necessari per risolvere alcune delle criticità evidenziate (vedi Elaborato 3.4.2 *“Relazione tecnico-descrittiva degli interventi proposti”*).

Codice VAURIS	Comune	Nome Impianto	Cod. impianto	Cod. agglomerato	Nome agglomerato	Tipo agglomerato [AE]	Località afferenti	Tipologia Impianto	Reflui da trattare	Corpo recettore	Gestore	Percentuale di collettamento [%]	Capacità di progetto [AE]	Carico in ingresso potenziale [AE]	Deficit depurativo [AE]	Utilizzo del depuratore [%]
743	Aielli	S. Giovanni	IT1366002A01T01	IT1366002A01	Aielli-Cerchio	>2.000	Aielli Alto, Aielli stazione	Fitodepuratore	misti	Rio di Aielli	CAM	95	1 800	3 230	-1 430	179.4
741	Avezzano	Castelnuovo	IT1366006A10C01	IT1366006A10	Avezzano-Castelnuovo	<2.000	Frazione Castelnuovo	Biodisco	misti	Fosso S. Lucia Piana del Fucino	CAM	97	1 500	270	1 230	18.0
706	Avezzano	Paterno	IT1366006A01C02	IT1366006A01	Avezzano Capoluogo	>2.000	Frazione Paterno e S. Pelino	Biodisco	misti	Fosso 7 CA settentr. Piana Fucino	CAM	90	2 000	4 823	-2 823	241.2
744	Avezzano	Pozzillo	IT1366006A01C01	IT1366006A01	Avezzano Capoluogo	>2.000	Avezzano Capoluogo , zona industriale	Fanghi attivi	misti	Fosso Puzzillo Piana del Fucino	CAM	90	35 000	53 133	-18 133	151.8
691	Avezzano	Borgo Via Nuova	-	-	-	>2.000	-	-	-	-	Consorzio per lo Sviluppo Industriale di Avezzano?	-	46278	40000	6 278	86.4
622	Bisegna	San Sebastiano	IT1366011A11C01	IT1366011A11	Bisegna San Sebastiano	<2.000	Bisegna	Fanghi attivi	misti	-	CAM	97	800	495	305	61.9
690	Celano	Rio Foce	IT1366032A01C02	IT1366032A01	Celano	>2.000	Località Foce	Fanghi attivi	misti	Torr. la Foce Piana Fucino	CAM	95	10000	5240	4 760	52.4
689	Celano	Rio Pago	IT1366032A01C01	IT1366032A01	Celano	>2.000	Celano Capoluogo	Biodisco	misti	Rio S. Polito Piana Fucino	CAM	95	4000	10160	-6 160	254.0
582	Cerchio	Cerchio Capoluogo	IT1366002A01C01	IT1366002A01	Aielli-Cerchio	>2.000	Cerchio	Fanghi attivi	misti	Fosso S. Stefano Piana del Fucino	CAM	95	2 000	2 280	-280	114.0
716	Collarmele	Capoluogo	IT1366038A10C01	IT1366038A10	Collarmele	<2.000	Collarmele	Fanghi attivi	misti	-	CAM	97	1 100	1 387	-287	126.1
665	Collelongo	Collelongo Capoluogo	IT1366039A01C01	IT1366039A01	Collelongo Capoluogo	>2.000	Collelongo	Fanghi attivi	misti	Scarico a suolo	CAM	94	2 500	2 300	200	92.0
745	Gioia dei Marsi	Casale D'Aschi	IT1366046A01C01	IT1366046A01	Gioia dei Marsi-Lecce nei Marsi-Ortucchio	>2.000	Gioia dei Marsi	-	misti	Canale Conabella	-	-	3000	3620	-620	120.7
1025	Gioia dei Marsi	-	-	IT1366046A01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
732	Lecce nei Marsi	Pagliaio D'Ovidio	IT1366046A01C02	IT1366046A01	Gioia dei Marsi-Lecce nei Marsi-Ortucchio	>2.000	Lecce nei Marsi	-	misti	Torr. La Tana	Comune di Lecce nei Marsi	-	2000	1747	253	87.4
707	Lecce nei Marsi	Località Rovano	IT1366046A01C03	IT1366046A01	Gioia dei Marsi-Lecce nei Marsi-Ortucchio	>2.000	Lecce nei Marsi	-	misti	Torr. La Tana	Comune di Lecce nei Marsi	-	700	1165	-465	166.4
666	Luco dei Marsi	Luco dei Marsi Capoluogo	IT1366051A01C01	IT1366051A01	Luco dei Marsi	>2.000	Luco dei Marsi	Fanghi attivi	misti	C.A. merid. Piana Fucino	CAM	97	5500	9255	-3 755	168.3
735	Ortona dei Marsi	Ortona dei Marsi Capoluogo	IT1366063A10C01	IT1366063A10	Ortona dei Marsi Capoluogo	<2.000	Ortona dei Marsi Capoluogo e Villa S. Maria	Fanghi attivi	-	Fosso interpodereale Fiume Giovenco	CAM	97	500	1 089	-589	217.8
739	Ortona dei Marsi	Carrito	IT1366063A11P01	IT1366063A11	Carrito	<2.000	Carrito e Castiglione	IMHOFF	neri	Fiume Giovenco	Comune di Ortona dei Marsi	-	300	271	29	90.3
1027	Ortucchio	Via Vallone	IT1366046A01C04	IT1366046A01	Gioia dei Marsi-Lecce nei Marsi-Ortucchio	>2.000	Ortucchio	-	-	-	-	-	-	1380	-	-
746	Ortucchio	Via Circonvallazione	IT1366046A01C05	IT1366046A01	Gioia dei Marsi-Lecce nei Marsi-Ortucchio	>2.000	Ortucchio	-	-	-	-	-	2000	1380	620	69.0
747	Pescina	Pescina Capoluogo	IT1366069A01C01	IT1366069A01	Pescina Capoluogo	>2.000	Pescina Capoluogo	Fanghi attivi	-	Fiume Giovenco	CAM	95	6 000	5 340	660	89.0
1018	Pescina	Venere	IT1366069A10C01	IT1366069A10	Pescina Venere	<2.000	Frazione Venere	Biodisco	-	C.A. merid. Piana Fucino	CAM	97	1 000	1 086	-86	108.6
1019	S. Benedetto	-	-	IT1366085A01	-	>2.000	-	-	-	-	-	-	5000	4500	500	90.0
748	Trasacco	Strada 36	IT1366102A01C01	IT1366102A01	Trasacco	>2.000	Strada 36	Fanghi attivi	misti	Fosso 40 C.A. merid. Piana Fucino	CAM	95	7 000	7 740	-740	110.6
749	Trasacco	Strada 38	IT1366102A01C02	IT1366102A01	Trasacco	>2.000	Strada 38	Biodisco	misti	Fosso 40 C.A. merid. Piana Fucino	CAM	95	1 000	740	260	74.0
685	Villavallelonga	Villavallelonga	IT1366106A10C01	IT1366106A10	Villavallelonga	<2.000	Villavallelonga	Fanghi attivi	misti	Fossato di Rosa	CAM	97	1 500	1 910	-410	127.3

Figura 2.1 – Stato del sistema di depurazione nel Bacino del Fucino.

### 3. Definizione delle criticità nel settore idropotabile

Lo stato di criticità in cui si trova il sistema di captazione e distribuzione potabile presente nel bacino del Fucino è evidenziato dal valore delle perdite che sono state stimate essere circa il 70% del volume d'acqua immesso in rete.

Si sottolinea comunque che un valore preciso delle perdite del sistema acquedottistico risulta di difficile determinazione in quanto mancano le stime dei consumi reali all'utenza: nell'ambito del presente studio (si veda Elaborato 3.2.10 *"Relazione illustrativa del bilancio idrico a scala di bacino e della Piana"*) le perdite sono state valutate come differenza tra il volume immesso in rete ed i fabbisogni (teorici) netti per il settore civile e per la quota industriale a carico della rete potabile così come di seguito riassunto.

L'approvvigionamento idrico per il bacino del Fucino avviene sia mediante prelievo dalle numerose sorgenti che sgorgano all'interno del bacino e sia mediante pozzi o campi pozzo che attingono direttamente dagli acquiferi posti attorno alla Piana. La somma delle portate addotte ai comuni del bacino del Fucino ammonta a 26.5 milioni di m<sup>3</sup>, di cui 10.7 milioni di m<sup>3</sup> da sorgenti e 15.8 milioni di m<sup>3</sup> da pozzi. Considerando che la popolazione residente all'interno del bacino è pari a circa 96 172 abitanti (fonte ISTAT 2012), risulta in media una dotazione lorda procapite di 754 l/g•ab, in linea con i dati relativi all'intero Ambito Ottimale 2 "Marsicano" della Regione Abruzzo, così come emersi nel corso della ricognizione effettuata ai fini della redazione del Piano d'Ambito, ed alle successive informazioni fornite dall'ATO allo scrivente raggruppamento. Tale valore va confrontato con il fabbisogno teorico netto della popolazione presente all'interno del bacino, valutato essere mediamente pari a 197 l/g•ab (tale valore risulta variabile in funzione della popolazione residente nel Comune).

Sulla base dei dati analizzati circa il 40% delle captazioni acquedottistiche nel bacino avviene da sorgenti: esse alimentano a gravità le condotte adduttrici collegate ai serbatoi finali, con portate dimensionate per il mese di massimo consumo che, considerata la elevata dispersione degli abitati in piccoli centri, possono essere assunte maggiori di circa il 30% delle portate medie. Per gran parte dell'anno la quota parte eccedente la capacità del serbatoio sfiora e defluisce nella rete superficiale. Le acque di sfioro, in tal caso, non costituiscono una perdita di risorsa – le acque delle sorgenti defluiscono sempre, indipendentemente dal prelievo – ma solo un trasferimento dalla sorgente al punto di recapito nel recettore finale. La portata derivata massima è pertanto indispensabile per garantire la copertura del fabbisogno nei mesi di punta ma non deve essere confusa con la portata immessa in rete nell'anno medio.

All'epoca dello studio del 2007 si era fatto riferimento al comma 2 dell'art. 5 della Legge 36/94 ed il successivo Decreto Attuativo della medesima Legge pubblicato sulla Gazzetta ufficiale del 18 aprile 1997 (Serie Generale n.90) denominato "Regolamento per la definizione dei criteri e del metodo in base al quale valutare le perdite", che prevedono che la portata impegnata  $Q_i$  per un sistema acquedottistico sia calcolata al netto sia della portata sfiorata che, nel caso in esame, può essere stimata come il 30% della portata derivata, sia delle perdite fisiologiche della rete di distribuzione che possono essere considerate pari al 15-20% della portata media annua, in accordo con quanto indicato nel DPCM del 4 marzo 1996 (tale DPCM, denominato "Disposizioni in materia di risorse idriche", considera perdite tecnicamente accettabili fino al 20% del volume immesso in rete).

Sulla base di queste indicazioni, il valore della portata complessiva derivata  $Q_d$  risulta essere maggiore di circa il 10% del totale immesso in rete mentre le perdite recuperabili risultano pari al 50% della portata media annua immessa in rete come schematizzato in Figura 3.1.

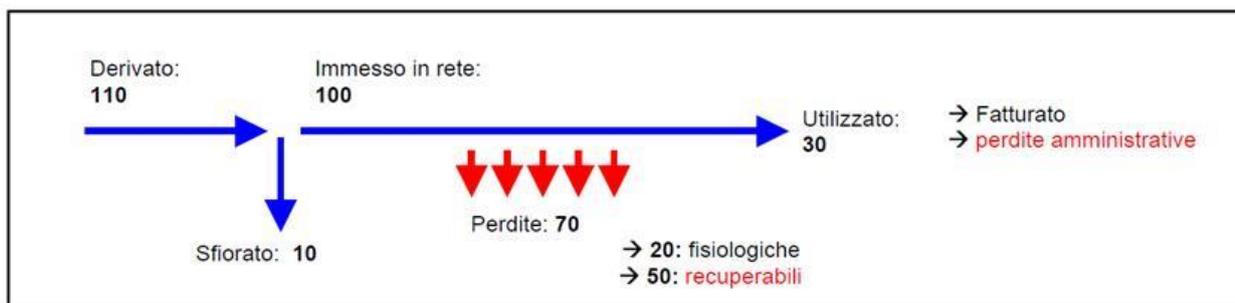


Figura 3.1 – Schema della captazione, adduzione e distribuzione della risorsa idrica ad uso civile, sono indicati i volumi medi annui delle diverse componenti assunto 100 quello immesso in rete.

A fronte di tali considerazioni, le analisi condotte circa la valutazione delle criticità presenti, anche con l'ausilio dello schema modellistico implementato a scala di bacino, non evidenziano particolari problemi circa l'approvvigionamento idrico nelle diverse aree in relazione alla disponibilità di risorsa (a meno quindi delle enormi perdite). Alcuni problemi si riscontrano per le utenze poste nella parte settentrionale del bacino (Castelnuovo e S.Iona) che vengono alimentate dalle sorgenti facenti capo all'acquifero di Monte Magnola: nell'anno scorso il contributo delle sorgenti non risulta sufficiente a soddisfare il fabbisogno idrico nei mesi estivi.

Da un punto di vista ambientale e socio-economico, si sottolinea come gli ingenti emungimenti dalle falde danno luogo a due tipi di criticità: oltre all'importante impatto dei prelievi, sia in termini energetici e sia in relazione al depauperamento dei corpi idrici profondi, si assiste allo 'spreco' di risorsa pregiata dovuto alle perdite dei sistemi idrici di trasporto. La presenza delle perdite comporta inoltre maggiori costi di gestione, a carico degli stessi utenti.

Una delle cause di tali criticità trova spiegazione nei sistemi infrastrutturali presenti nel bacino del Fucino. La maggior parte delle condotte di adduzione (57% del totale), infatti, risale al periodo antecedente al 1970, mentre solo l'8% è stata realizzata nel periodo successivo al 1990. Per quanto riguarda i serbatoi e gli stessi impianti di sollevamento, si rilevano criticità in relazione alla manutenzione e alla verifica del funzionamento degli impianti, spesso vetusti, che oltre all'inefficienza dal punto di vista idrico e della distribuzione manifestano anche inefficienze dal punto di vista energetico. Desta maggiore attenzione lo stato di conservazione e di funzionamento delle condotte della distribuzione, che per lo più risalgono al periodo antecedente al 1990, e che fanno registrare valori elevati per le perdite idriche. Inoltre vi sono poche installazioni di sistemi di misura e di telecontrollo che permettono di verificare il funzionamento delle reti e di individuare con tempestività ed efficacia eventuali problemi alle stesse.

Dal punto di vista qualitativo della risorsa idrica disponibile allo scopo potabile, si segnala talvolta l'assenza di impianti di disinfezione al fine di garantire un efficace trattamento delle acque prima della loro distribuzione. Lo stesso cattivo stato delle condotte, che determina situazioni di perdita e di inefficienza, può contribuire al degrado della qualità dell'acqua trasportata.

## 4. Definizione delle criticità nel settore irriguo

In sintesi 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.

Mediante applicazioni modellistiche sono state ricostruite, attraverso l'utilizzo dei nodi di domanda irrigua, le aree comprensoriali del bacino. Dopo aver determinato il bilancio idrico, sono state valutate le situazioni presentanti maggiori criticità con riferimento al confronto tra fabbisogni e disponibilità di risorsa idrica. I dati relativi al fabbisogno idrico di ciascun comprensorio sono stati incrementati in via cautelativa del 10% in quanto l'elaborazione modellistica tende a sottostimare i fabbisogni nel periodo maggio-giugno. 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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>3</sup> annui nell'anno medio (7% della richiesta) e di 9.3 milioni di m<sup>3</sup> 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 [ha]	Anno medio		Anno di magra	
		Vol.richiesta lorda [Mm <sup>3</sup> ]	Vol. non soddisfatto [Mm <sup>3</sup> ]	Vol.richiesta lorda [Mm <sup>3</sup> ]	Vol. non soddisfatto [Mm <sup>3</sup> ]
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
<b>TOTALE</b>	<b>11414</b>	<b>33.93</b>	<b>1.97</b>	<b>41.97</b>	<b>7.58</b>

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 lorda [Mm <sup>3</sup> ]	Vol. non soddisfatto [Mm <sup>3</sup> ]	Vol.richiesta lorda [Mm <sup>3</sup> ]	Vol. non soddisfatto [Mm <sup>3</sup> ]
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
<b>TOTALE</b>	<b>11414</b>	<b>37.11</b>	<b>2.75</b>	<b>45.74</b>	<b>9.28</b>

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.

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

	<i>Fabbisogno irriguo ANNO MEDIO [Mm<sup>3</sup>]</i>	<i>Fabbisogno irriguo ANNO SCARSO [Mm<sup>3</sup>]</i>
<i>STATO FUTURO (senza rete)</i>	37.10	45.74
<i>IRRIGAZIONE A PIOGGIA</i>	22.46	27.67
<i>IRRIGAZIONE A GOCCIA</i>	19.96	24.60

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

- l'accumulo di risorsa idrica superfiale 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.



## Riferimenti bibliografici

AUTORITÀ DI BACINO DEI FIUMI LIRI-GARIGLIANO E VOLTURNO (2007): *Piana del Fucino, Regione Abruzzo - programma di azioni strutturali e non strutturali connesse alla salvaguardia, uso e governo della risorsa idrica superficiale e sotterranea*".