



Adriano de Vito *

ALIMENTAZIONE IDRICA INTEGRATIVA DELLA PIANA PONTINA CON ACQUE DEL BACINO DEL FIUME LIRI-GARIGLIANO

WATER SUPPLY SYSTEM OF THE PONTINA PLAIN FROM THE LIRI-GARIGLIANO WATERSHED

Sommario

La memoria illustra una soluzione di approvvigionamento idrico di un comprensorio particolarmente sviluppato nell'Italia centrale, per mezzo di un trasferimento extra-bacino di risorsa fluente, e con attenzione agli aspetti ambientali ed energetici.

Parole chiave: Traferimenti idrici, Piana Pontina, Bacino Liri-Garigliano

Summary

In this paper is described a water supply system feeding a large irrigation scheme in a fertile area near Rome. The aim of the project is to resolve the water deficit in the long run, with particularly attention on climate changing, and environmental aspects.

Keywords: Water Supply System

1. CENNI STORICI

Sin dagli anni '70 il problema di ricercare fonti integrative per compensare il potenziale deficit idrico di lungo termine della piana Pontina; intendendo con questo termine la fascia pianeggiante a sud di Roma tra Pomezia a nord e Terracina come limite meridionale e chiusa sul lato orientale dai monti Lepini e Ausoni, fu oggetto di studi (Regione Lazio - Consorzio di Bonifica in Latina, 1997) e ricerche che culminarono, nel 1980, con la definizione da parte della Cassa per il Mezzogiorno di una serie di schemi contenuti nel più vasto documento programmatico denominato Progetto Speciale 29 (Cassa per il Mezzogiorno, 1979).

In breve, in ambito laziale, il documento concludeva sulla fattibilità di tre possibili soluzioni alternative di approvvigionamento idrico:

- la derivazione di fluenze estive dal fiume Tevere a valle di Roma;
- la derivazione di fluenze invernali dal fiume Liri, dalla traversa di Anitrella, da rifarsi nel serbatoio stagionale di Ripi-Boville;
- l'emungimento estivo della falda vulcanica dei Castelli romani e di quella dei Monti Lepini e Ausoni con ricarica artificiale durante la stagione invernale di quest'ultima.

Negli anni successivi, mentre si è assistito ad un graduale sviluppo dei piani di "utilizzo" secondo programmi irrigui ed industriali delineati nel suddetto documento, non altrettanto fu possibile fare nella scelta finale dello schema di approvvigionamento, anche in conseguenza della crisi istituzionale della Casmez che cessò di operare nel 1984. Nè i successivi studi da parte della Regione Lazio avviati sin dai primi anni '80 (Reg. Lazio - Ass.to LL.PP. e di Informatica, 1981; 1992) conseguirono

gli effetti pianificatori auspicati, nè risolsero le perplessità, prevalentemente ambientali, che andavano manifestandosi circa la realizzabilità di alcuni dei suddetti schemi.

Negli anni successivi, caratterizzati anche da allarmanti stagioni siccitose (Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dip. P.C. Servizi Rischio Idrologico, 1994), alla crescente domanda di nuova risorsa idrica, calmierata in parte dalla difficile situazione congiunturale degli anni '90, si è avviato ricorrendo all'emungimento dalla falda basale - già al limite delle sue potenzialità - e, fatto non secondario in questi giorni d'inasprimento di costi energetici e di dibattiti sui necessari impegni di Kyoto - a crescente impiego di sollevamenti.

2. CENNI SULL'IDROLOGIA DELLA PIANA

Suddividendo la Piana in due sub-comprensori rispettivamente ad est ed a ovest del Canale delle Acque Alte e nel rimandare a trattazioni più approfondite sull'argomento (Unione Regionale Lazio delle Bonifiche, 1995), ci si limita in questa sede a ricordare che le principali fonti di alimentazione del comprensorio orientale sono costituite dalle copiose sorgenti (Ninfa, Cavata, Cavatella, Sardellame, Fontana, Volaga) localizzate lungo il contatto tra i rilievi calcarei e la depressione pontina; mentre il comprensorio occidentale, a morfologia più collinare, trova fonte primaria dalla falda vulcanica del complesso dei Colli Albani e dei Castelli Romani.

Se il drenaggio delle sorgenti, sin dal XVI sec., fu motivo di grandi interventi idraulici culminanti poi negli anni '30 con le opere della Grande Bonifica, ai giorni d'oggi il loro apporto

* Ingegnere - CESECO INTERNATIONAL.



Figura 1

rappresenta la vitale risorsa per l'economia dell'intero comprensorio; risorsa la cui conservazione dovrebbe costituire remora alla crescente ed incontrollata utilizzazione della falda per non incorrere nel pericolo di compromettere l'equilibrio idrogeologico del complesso sorgentizio stesso.

Situazione di gran lunga più compromessa è quella correlata ai prelievi dalla falda vulcanica occidentale, il cui continuo sfruttamento sta determinando vistosi fenomeni di abbassamento dei livelli idrici dei laghi di Castel Gandolfo e Albano. Peraltro le incognite meteorologiche conseguenti i paventati cambiamenti climatici dovrebbero indirizzare, con maggior decisione rispetto al passato, nel preservare le falde sotterranee quale riserva strategica e, conseguentemente, a ricercare l'ottimale utilizzo delle componenti superficiali anche per mezzo di costruzione di serbatoi stagionali, che per i lunghi tempi realizzativi, necessitano programmazioni tempestive (AII - ITCOLD, 1991).

3. FABBISOGNI IDRICI DEL COMPRESORIO PONTINO

Nel seguito è riportato il fabbisogno idrico scaturito da non recentissime indagini (Regione Lazio - Ass. LL.PP. ed Informatica 1991-92; Presidenza del Consiglio dei Ministri, 1994; Unione Regionale Lazio delle Bonifiche, 1995; AII - ITCOLD, 1991), ma al momento le uniche disponibili, che comunque rivestono ancora una loro valenza, sebbene sia di questi giorni la volontà regionale di un sistematico aggiornamento di tali dati.

3.1 Fabbisogno potabile

Il fabbisogno potabile relativamente ai quattro sottoschemi idrici (Pontino Nord Occidentale, Latina - Circeo - Isole, Area Cisterna, Area Terracina) nel breve termine (2015) è stimato in una portata media annua di 3.400 l/s pari a complessivi 107 hm³/annui, con un incremento dell'ordine del 38% rispetto alle attuali esigenze valutate dell'ordine di 2,5 m³/s per complessivi 78,2 hm³/annui.

3.2 Fabbisogno industriale

Il fabbisogno industriale ricavato da un'indagine svolta nel 1991 (Regione Lazio-Ass.LL.PP. ed Informatica, 1991) che può considerarsi sostanzialmente ancora valida, è stimata, in uno scenario conservativo di scarsa disponibilità, nel medio-lungo termine, in circa 150 hm³/anni per una portata media di 4,75 hm³/s con un incremento del 39% rispetto ai consumi del 1991 valutati in 115 hm³/anni.

3.3 Fabbisogno irriguo

Il fabbisogno irriguo rappresenta la componente più significativa dei consumi idrici per via delle caratteristiche climatiche e pedologiche della piana che hanno determinato lo sviluppo di un'intensa e florida attività agricola con possibilità di futuri estendimenti di impianti consortili - già da tempo programmati - e che trovano proprio nella limitata disponibilità d'acqua la principale remora ad un loro sviluppo. I consumi, concentrati nella stagione primaverile ed estiva, secondo ipotesi di estensione graduale delle aree irrigabili, sono riportati nella sottostante Tabella I, che evidenzia, nel medio termine (2020), un possibile incremento dell'ordine del 60% rispetto alle attuali esigenze.

TABELLA I - Fabbisogno irriguo Pontino

Termine	Attuale		Breve		Medio	
	hm ³	m ³ /s	hm ³	m ³ /s	hm ³	m ³ /s
Pontino E	147,5	16	148,7	17,3	211,7	24,8
Pontino Wt	45,0	4,5	45,0	4,5	100,0	11,0
Totale	192,5	20,5	193,7	21,8	311,7	34,7

E' bene chiarire che i fabbisogni esposti ipotizzano uno sviluppo delle aree potenzialmente irrigabili con volumi stagionali confrontabili agli attuali parametri per impianti tubati, senza particolari condizionamenti o vincoli, lasciando spazio quindi ad ipotesi più conservative. Se da una parte però il fabbisogno di punta può far ipotizzare riduzioni, i cambiamenti climatici



più o meno documentati (ma comunque in atto) stanno determinando un po' ovunque nel centro-sud l'allungamento delle stagioni irrigue, con conseguente maggiori necessità di volumi disponibili.

3.4 Fabbisogno totale

Complessivamente il fabbisogno idrico è evidenziato nella sottostante *Tabella II*.

TABELLA II - Fabbisogni idrici del Comprensorio Pontino

	ATTUALE		MEDIO-LUNGO TERMINE	
	m ³ /s	hm ³	m ³ /s	hm ³
Potabile	2,48	78,2	3,4	107,2
Industriale	3,65	115,2	5,00	160,00
Irriguo	20,5	192,5	34,7	311,7

4 DISPONIBILITÀ IDRICHE DEL COMPENSORIO PONTINO

Come precedentemente richiamato la principale risorsa idrica del comprensorio pontino orientale è costituita dagli apporti sorgentizi del complesso idrogeologico carbonatico dei Monti Lepini-Ausoni, il cui bacino apparente sembrerebbe estendersi fino al Fucino e più a Sud nella valle del Sacco. La portata estiva di questa linea di sorgenti, con durata 80%, è valutata dell'ordine di 15 m³/s; di contributo minore sono le portate attingibili dalla falda, orientativamente valutate in 4-5 m³/s, altrettanto è stimato il contributo drenabile dai corsi d'acqua del comprensorio orientale, dal torrente Astura e dal f. Amaseno, con ulteriori disponibilità reflue indicabili in 2 m³/s. Complessivamente la risorsa, nel periodo estivo di picco dei fabbisogni, è valutata in 25-27 m³/s come indicato nella *Tabella III*.

TABELLA III - Disponibilità idriche del Comprensorio Pontino

	m ³ /s
Sorgenti basali	15
Prelievi da falde sotterranee	4-5
Drenate dai corsi d'acqua orientali	2-3
Fluenze Astura-Amaseno	2-3
Reflui reimpiegabili	2
TOTALI	25-27

5. BILANCIO IDRICO DEL COMPENSORIO PONTINO

Dall'esame dei dati si evince che il fabbisogno attuale è comparabile alle disponibilità naturali, nel senso che ogni maggior prelievo è destinato a squilibrare il sistema idrologico o, in alternativa, a determinare un freno allo sviluppo economico. Il bilancio è riportato nella *Tabella IV* (Ital-ICID Regione Lazio, 1991) che quantifica il deficit di lungo periodo dell'ordine dei 14 m³/s, dati che, confermati in altre pubblicazioni, evidenziano la necessaria e improcrastinabile scelta di un'adduzione extra-bacino per compensare il deficit della Piana per un volume complessivo di non meno di 120 hm³/annui.

6. SOLUZIONI GIÀ ESAMINATE

L'ultimo tentativo in ordine cronologico per definire tale anno e tuttora irrisolto problema risale al 1992 (Regione Lazio - Ass.to LL.PP. ed Informatica, 1992). Esso aveva il compito di aggiornare - limitatamente all'ambito laziale - i vetusti schemi idrici del richiamato P.S. 29, verificandone la fattibilità alla luce delle modificazioni, soprattutto edificatorie, che nel frattempo avevano interessato la maggior parte dei sedimenti d'invaso dei serbatoi ipotizzati (Ripi-Boville, Ferentino, Roiate, Torrice, Colle Bianco) e che costituivano l'ossatura principale degli schemi del P.S. 29.

TABELLA IV - Bilancio idrico a lungo termine della Piana Pontina da Pomezia a Terracina - Fonte: ITAL-ICID - Regione Lazio, 1991.

FABBISOGNI (m ³ /s)		RISORSE LOCALI (m ³ /s)	
Portata irrigua richiesta dal comprensorio orientale, ridotta al 90% per parzializzazioni fisiologiche	24	Portata delle sorgenti basali a fine luglio-agosto di frequenza cumulata 80%	15
Portata attingibile dalle sorgenti basali per acquedotti potabili e industriali	2	Acque reflue reimpiegabili	2
Portata irrigua richiesta dal comprensorio occidentale, eccedente gli attingimenti da falda	6,5	Portate drenate dai corsi d'acqua del comprensorio orientale	2+3
Portata per uso promiscuo nel comprensorio occidentale	1,5	Portata attingibile dalle falde orientali	4+5
Portata residua per rilasci alle foci pontine e per usi non irrigui del comprensorio orientale	5+7	Portata fluente Amaseno e Astura	2
Totale fabbisogni (m³/s)	39÷41	Totale Risorse Locali (m³/s)	25÷27
		Portata da addurre da fonte esterna (m³/s)	14
		Totale risorse (m³/s)	39÷41



Nelle conclusioni di tale voluminoso lavoro tre risultarono le soluzioni percorribili che, a diverso livello di approfondimento, prevedono trasferimenti fluenti extra-bacino dalle sole fonti superficiali disponibili costituite dal bacino del f. Tevere a Nord o da quello del Liri-Garigliano, a Sud.

Successive valutazioni hanno ridotto a due le alternative percorribili, la cui scelta definitiva resta comunque in parte condizionata dalle mancate decisioni in merito alla percorribilità dell'ipotesi di ravvenamento forzato invernale della falda carbonatica che, restata a livello propositivo, è condizionata da implicazioni ambientali per l'immissione di acque superficiali qualitativamente scadenti in acquiferi profondi, a valutazioni quantitative correlate ai volumi da immettere, nonché alla localizzazione stessa delle aree di ricarica, che di per sé già basterebbero per poter archiviare come infattibile tale soluzione.

Nel seguito si riassumono brevemente due delle soluzioni proposte, mentre la terza, oggetto della presente pubblicazione, verrà descritta nel successivo paragrafo.

- **Derivazione dal f. Tevere:** l'adduzione, con sollevamento posto a valle dell'impianto di trattamento di Roma Sud, si sviluppa per circa 62 km con DN 3000 mm fino al Canale Acque Alte servendo, lungo il tracciato, il comprensorio occidentale. Dal punto di vista idrologico la sottrazione di una portata di 12-14 m³/s ha determinato problematiche legate all'utilizzo turistico e di navigazione del fiume.
- **Derivazione dal f. Garigliano:** l'adduzione da Suio, da quota assai bassa (10 msm), è anch'essa condizionata da un sollevamento di circa 100 m di prevalenza. Essa ha uno sviluppo di km 88 fino a S. Donato ed entra nel comprensorio pontino dalla parte orientale meno carente di acque. Nessun problema idrologico e ambientale in quanto la portata del Garigliano a Suio, prossimo alla foce, è molto abbondante e non soggetta a usi concorrenziali, di contro esistono problemi di tracciato dovendo la condotta percorrere la fascia litoranea fortemente urbanizzata.

Entrambe le soluzioni, schematizzate in Fig. 1, possono garantire l'approvvigionamento della portata di punta di 14 m³/s, ma scontano forti oneri di sollevamento, uno sviluppo di tracciato molto impegnativo e - soprattutto per quella del Tevere - concorrenzialità d'uso della risorsa nel suo tratto urbano e fino alla foce (navigabilità e officiosità della foce).

6. ALIMENTAZIONE DALL'ALTO BACINO DEL F. LIRI

La terza soluzione, che tra quelle studiate risulta più economicamente percorribile, (Fig. 1), comporta le seguenti opere principali:

- Serbatoio stagionale sul Rio Mollo (30 hm³; 358 msm);
- Condotta adduttrice dal serbatoio sul Rio Mollo al lago Fibreno (DN 2200; 11.760 m);
- Centrale idroelettrica del Fibreno (3.000 kW) con reimmissione di circa 5 m³/s nel reticolo del Liri;
- Opera di derivazione dall'esistente serbatoio ENEL di S. Giovanni Incarico sul f. Liri (75 msm) per 8 m³/s;
- Galleria di valico S. Giovanni Incarico-Amaseno (DN 2600 - 2200 mm; 19 km);
- Condotta Amaseno DN 2600-2200 per 15 km e vasche terminali (60 msm).

Sulla scorta di uno studio idrologico - redatto dallo scrivente - sulle fluenze estive del f. Liri nel tratto compreso tra Sora (pro-

gr. 48.600; 279 ms.m.) e Pontecorvo (progr. 104.000; 35 ms.m.) che ha preso in esame, per maggiore attendibilità, i dati di producibilità rilevati nelle numerose centrali idroelettriche ENEL poste lungo questo tratto di fiume, la portata con frequenza cumulata di superamento all'80% (cioè un anno su cinque) nel bimestre estivo di luglio-agosto sulla sezione di S. Giovanni Incarico (progr. 90.000; 75 ms.m.), può essere stimata in 13,5 m³/s, che tenderà a ridursi fino a circa 2,6 m³/s nell'ipotesi (peraltro molto remota) di impegno di tutte le risorse idriche destinate ad interventi irrigui e idropotabili in programma (11 m³/s) nel comprensorio del Frusinate. E' evidente che valori di questo ordine di grandezza non troverebbero giustificazione per un'opera che, sviluppandosi in galleria, appare di costo pressoché indipendente dalla portata adottata.

Per garantire quindi la possibilità di prelievo di una portata prossima a quella precedentemente definita, ed economicamente giustificabile per il trasferimento extrabacino, è prevista la realizzazione sul Rio Mollo, affluente destro del fiume Melfa, in località Settefrati, di un serbatoio stagionale da 30 hm³ circa con diga in pietrame, già inserito negli schemi programmatici del citato P.S. 29 [10], per mezzo del quale sarà possibile ravvenare le fluenze estive di magra del f. Liri con circa 5 m³/s.

Dal serbatoio ha origine la condotta Rio Mollo - Fibreno, che prima di terminare nell'omonimo lago, serve a gravità una serie di impianti irrigui attualmente alimentati con sollevamento (Melfa, Fibreno estendimenti di Sora), consegnando poi la portata finale ad una prevista centrale idroelettrica (3.000 kW) con scarico nel Fibreno affluente sinistro del f. Liri (progr. 56.400; 244 ms.m.). Rilasciata in alveo la portata suddetta, aggiungendosi alle naturali fluenze del f. Liri, confluisce nell'esistente serbatoio idroelettrico di S. Giovanni Incarico (75 ms.m.), dal quale ha origine la galleria di valico S.G. Incarico-Amaseno verso la piana Pontina. Detta galleria, a superficie libera, dopo un percorso di circa 20 km prevalentemente in formazioni calcaree, sbocca nell'alta valle dell'Amaseno (70 ms.m.) nel bacino pontino da dove ha origine la condotta adduttrice verso le due vasche terminali di compenso di Quartana (60 m.s.m.) e Selvapiana (59 ms.m.) che dominano la sottostante piana Pontina.

Vi è da aggiungere che la portata nominale di derivazione, di 8 m³/s, seppur garantisca un volume sufficiente al solo comprensorio pontino occidentale, è da considerarsi comunque come valore minimo, ottenuto in ipotesi di impegno delle risorse fluenti del f. Liri conseguenti scenari di lungo termine con completa realizzazione degli impianti irrigui originariamente programmati nella valle del Liri, sui quali programmi la Regione ha già avuto modo di esprimere alcune riserve. La suddetta portata è quindi destinata ad incrementarsi fino a valori dell'ordine dei 12-14 m³/s, considerando anche la vocazione agricola del comprensorio pontino rispetto ad altri comprensori irrigui di minore redditività.

Questa soluzione oltre a presentare la favorevole caratteristica di un'adduzione tutta a gravità e di affacciarsi sulla Piana a quote adeguate alla successiva distribuzione in pressione, presenta ulteriori vantaggi: il primo di natura ambientale per l'incremento delle fluenze di magra del f. Liri lungo un tratto di circa 35 km, ma soprattutto di tipo energetico rendendo disponibile nella prevista centrale del Fibreno e sulle numerosissime centrali idroelettriche private e dell'ENEL lungo il suddetto tratto di fiume, una maggiore disponibilità valutabile in circa 35 milioni di kW/h sia in termini d'incremento di produzione che di risparmi energetici per dismissioni di sollevamenti esistenti. Di contro essa subisce una forte, quanto immotivata, opposizione locale sulla realizzazione del serbatoio del Rio Mollo, che tra tutti quelli originariamente proposti è l'unico tuttora privo di insediamenti edilizi nel sedime d'invaso e quindi realizzabile.



7. CONCLUSIONI

Considerato che le esigenze di bilancio dello Stato continuano a rappresentare il principale freno alla realizzazione di opere di ampio respiro, la soluzione qui proposta, in un mercato dell'acqua che va faticosamente avviandosi, contiene un'indubbia valenza soprattutto per via delle implicazioni energetiche, che viceversa condizionavano pesante-

mente le soluzioni alternative dal Tevere e Garigliano. A seguito poi della introduzione di innovativi strumenti finanziari per la esecuzione di opere infrastrutturali, tale schema potrebbe acquistare maggiore interesse per un intervento di tipo misto Pubblico/Privato che può trovare - come in simili iniziative in via di definizione - nella *finanza di progetto* lo strumento più versatile per una possibile implementazione.

BIBLIOGRAFIA

- Associazione Idrotecnica Italiana - Comitato Italiano delle Grandi Dighe " *Le crisi idriche in Italia: necessità di nuovi serbatoi* " Accademia dei Lincei - Roma 1991.
- Cassa per il Mezzogiorno " *Progetto Speciale Intersettoriale per l'alimentazione idrica delle Regioni Abruzzo, Campania e Lazio* " P.S. 29 Roma - 1979.
- Consorzio di Bonifica della Valle del Liri - Cassino (FR), " *Serbatoio sul Rio Mollo per l'utilizzazione delle acque del bacino sotteso del f. Melfa ed affluenti* " - Progetto di massima - SIA srl - Roma 1978.
- ITAL-ICID - Regione Lazio " *Alimentazione idrica integrativa della Piana Pontina tra Pomezia e Terracina con acque del bacino del F. Tevere* " L. de Vito - Giornate della Bonifica e della Difesa del Suolo - Roma 1991.
- Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento P.C. Servizio rischio idrogeologico " *La Siccità in Italia 1988-1990* " Roma 1994
- Regione Lazio - Consorzio di Bonifica di Latina Atti del Convegno " *L'Acqua per la Piana Pontina: situazioni e prospettive* " - Latina, 08/01/1977.
- Regione Lazio - Ass.to LL.PP. ed Informatica " *Piano ottimale di utilizzazione delle Risorse idriche del Liri Garigliano* " - Lotti ed Associati - Roma 1981.
- Regione Lazio - Ass.to LL.PP. ed Informatica " *Schemi idrici del Lazio Meridionale* " - BONIFICA spa - Roma 1992
- Regione Lazio - Ass.to LL.PP. ed Informatica " *La domanda di risorsa idrica a fini industriali nel basso Lazio* " - IZI srl - Roma 1991.
- Unione Regionale Lazio delle Bonifiche " *Le risorse idriche dell'area pontina* " L. de Vito; da " *Presenza e funzioni dei Consorzi di Bonifica nel territorio Laziale* " Roma 1995.