

APPENDICE 1

**RICOGNIZIONE SUI PRINCIPALI CONSUMI E RISORSE
IDRICHE IN FUNZIONE DEI POSSIBILI RIUTILIZZI DELLE
ACQUE**

1-INTRODUZIONE

La presente appendice, come richiesto dall'ARPAT, riferisce su di una ricognizione relativa ad un'area più ampia rispetto a quella direttamente interessata alla bonifica, per verificare le possibilità di eventuali riutilizzi delle acque oggetto di bonifica.

L'area più direttamente interessata ai lavori di bonifica è un'area a bassa densità di popolazione, con attività produttive prevalentemente legate all'agricoltura, alle foreste e al turismo; non vi sono aree industriali importanti.

Gli acquedotti presenti sono prevalentemente reti locali non molto estese.

In questa situazione il riutilizzo delle acque, dopo la loro depurazione, è difficilmente attuabile in sede locale ristretta, così che la loro destinazione finale più opportuna sembra essere la loro reimmissione nel F. Merse, che consente il mantenimento di una portata minima fino alle Vene di Ciciano e ne migliora la loro qualità che risulta compromessa dagli apporti di affluenti come il Botro Rosso ed il Botro dell'Inferno presenti a monte dell'area da bonificare.

D'altra parte la quantità di acqua disponibile a valle della depurazione, non è tale da giustificare la realizzazione di un acquedotto, se non di valenza locale.

Alla luce dei risultati della ricognizione effettuata, pur esulando dall'oggetto specifico relativo al progetto, per rispondere alla richiesta dell'ARPAT, si espone una ipotesi che, in una visione più ampia di sistema territoriale, si ritiene degna di attenzione.

L'area di riferimento del sistema è quella che unisce le Colline Metallifere alla prospiciente costa toscana.

Nell'area costiera esistono gravi carenze idriche, in particolare la falda del sistema del F. Cornia.

La falda è sottoposta a ingenti prelievi per usi civili e industriali compreso il rifornimento dell'isola d'Elba attraverso la tubazione sottomarina, tanto da dover tenere sotto controllo l'avanzamento del fronte salino ed i fenomeni di subsidenza.

Limitandosi a considerare solo i principali usi industriali esistenti risulta quanto segue.

2-PRINCIPALI CONSUMI DELLE INDUSTRIE E DELLE COSTE

Nella zona costiera vi sono varie industrie che utilizzano anche acqua di falda e fra queste ricordiamo:

Nuova Solmine

Tioxide

Enel Torre del Sale

Acciaierie di Piombino(Lucchini)

Magona

Edison

Dalmine

La Nuova Solmine produce acido solforico che fornisce anche alla Tioxide per la produzione di biossido di titanio.

I processi industriali delle due società richiedono acqua che viene così approvvigionata.

La Nuova Solmine preleva ed usa acque di miniera (Fenice Capanne, Gavorrano), acque superficiali dalla gora delle Ferriere ed acque di pozzo.

Per i raffreddamenti usa anche acqua di mare, mentre per alcuni usi specifici che richiedono acque di qualità dispone di un impianto ad osmosi inversa. Fornisce acqua anche alla Tioxide.

I dati forniti risultano i seguenti:

Nuova Solmine; consumi acqua per uso industriale dal 01/12/2003 al 30/11/2004

-da pozzi 1.399.601 mc.

-dal canale di Valpiana (gora delle ferriere) 3.527.525 mc.

-acquedotto di Gavorrano e Forni dell'Accesa 0 mc.

-acqua di mare 121.992.000 mc.

Magona; consumi di acqua per uso industriale

-da pozzi:

- Nel 2001 prelevati 1.241.126 mc.
- Nel 2002 prelevati 1.034.028 mc.
- Nel 2003 prelevati 1.001.772 mc.
- Nel 2004 prelevati 852.326 mc.

-da acque superficiali:

- Nel 2001 prelevati 335.557 mc.
- Nel 2002 prelevati 305.949 mc.
- Nel 2003 prelevati 181.741 mc.
- Nel 2004 prelevati 306.837 mc.

-dal mare:

- Nel 2001 prelevati 6.219.323 mc.
- Nel 2002 prelevati 6.494.023 mc.
- Nel 2003 prelevati 8.432.487 mc.
- Nel 2004 prelevati 9.001.837 mc.

-acqua scaricata a mare:

- Nel 2001 7.796.006 mc.
- Nel 2002 7.834.000 mc.
- Nel 2003 9.616.000 mc.
- Nel 2004 10.161.000 mc.

Edison; consumi di acqua per uso industriale

Acqua di mare per raffreddamento : 220.000.000 mc

Acqua industriale da terzi : 15.000 mc

Acqua potabile : 1.200 mc

Acqua demineralizzata da terzi : 300.000 mc

Enel Torre Del Sale; consumi di acqua per uso industriale

L' acqua attinta dall' esterno dalla Centrale Termoelettrica di Piombino proviene **dall' acquedotto comunale e dal mare**.

La gran parte dell' acqua prelevata dal mare è utilizzata per raffreddamento e viene restituita praticamente tal quale al mare stesso. Solo una parte relativamente piccola dell' acqua prelevata dal mare viene invece dissalata ed utilizzata per reintegrare il vapore del ciclo termico.

Ad onor del vero c'è una terza fonte di approvvigionamento: la Centrale riutilizza una parte delle acque reflue depurate destinate ad essere scaricate a mare, ma questo non è un prelievo dall' esterno.

I prelievi di acqua dall'esterno sono funzione della produzione che la Centrale è chiamata a fare. Negli ultimi anni la Centrale ha prodotto via via sempre di meno, sono pertanto significativi solo i dati più recenti cioè quelli del 2004:

- Acqua prelevata dall' acquedotto comunale : 90.319 mc
- Acqua prodotta dalla dissalazione dell' acqua di mare: 313.736 mc

3-LE GALLERIE DI SCOLO MINERARIO

Nell'area da bonificare e nell'ambito delle Colline Metallifere esistono diverse gallerie di scolo. Le gallerie di scolo, ove possibile in relazione alle quote, costituivano il modo per evacuare le acque di drenaggio delle miniere mantenendole coltivabili in sicurezza senza bisogno di impianti elettromeccanici di eduazione, perchè le gallerie funzionavano e tuttora funzionano a caduta naturale.

Una di queste gallerie, pur non essendo direttamente connessa all'area da bonificare, fa parte della stessa miniera di Boccheggiano per i vecchi cantieri di Botroni, Baciolo e Ballerino.

Lo "status" delle gallerie minerarie non risulta essere esattamente definito in tutti i suoi molteplici aspetti: sono state recentemente inserite nel piano provinciale delle bonifiche, una delle gallerie (Fenice e Accesa) è collegata tramite acquedotto allo stabilimento Solmine di Scarlino.

Non è chiaro chi le dovrà mantenere, mentre è chiaro che continueranno a svolgere la loro funzione drenante e quindi a produrre le portate attualmente fuoriuscenti.

Per ciò che riguarda la galleria della miniera di Boccheggiano, che è stata oggetto di studio nel presente lavoro, questa galleria deve continuare a funzionare per evitare possibili gravi ripercussioni nell'area di Botroni, Baciolo, Ballarino e anche nell'area da bonificare.

I dati salienti delle gallerie sono riportati in tabella, la tabella è quella allegata alla informativa dell'Area Miniere prot. n. 645 del 30/10/01 indirizzata ad ARPAT di Grosseto in risposta del Foglio prot. n. 5371 del 24/09/01.

**DATI RELATIVI ALLE GALLERIE DI DRENAGGIO - DI MINIERE IN SOTTERRANEO DELLA PROVINCIA DI GROSSETO -
CHE IMMETTONO ACQUA NEL RETICOLO IDRICO SUPERFICIALE DELLE COLLINE METALLIFERE**

Denominazione della galleria di drenaggio	Epoca dello scavo	Lunghezza (m)	Luogo di partenza ¹	Luogo di arrivo	Altezza sul livello del mare allo sbocco (m)	Pendenza media	Sezione media approssimativa (m ²)	Portata massima approssimativa (l/s)	Portata attuale (l/s)	Unità mineraria interessate
Ballarino (Fig. 1) *	1951÷1955	9.048	Pozzo Ballarino (miniera Boccheggiano in Comune di Montieri)	Circa 1,5 km a valle del Podere Porcarecchia in località Perolla (Comune di Gavorrano)	+82,85	1‰	6	500	90 ÷ 40	Botroni- Baciolo- Ballarino (miniera Boccheggiano)
Merse (Fig. 2)		240	Pozzo Serpieri (Miniera Le Merse in Comune di Montieri)	In prossimità del torrente Merse (Comune di Montieri)	+418	4‰ (desunta)	3	non nota	0 ²	Merse (miniera)
Campiano	Non si tratta di una galleria di drenaggio ma di uno sbocco sul piazzale Ribadelli a quota +410, appositamente messo in opera nel 1996 nello sbramamento di accesso alla rampa dell'unità mineraria Campiano (Comune di Montieri) per mantenere sufficientemente depresso l'aquifero all'interno									
Fenice e Accesa (Fig. 3)	1884÷1894	3.900	Pozzo Carlo (miniera Fenice Capanne in Comune di Massa Marittima)	Forni dell'Accesa (miniera Accesa Serrabottini in Comune di Massa Marittima)	+96	1‰	3,7	22,5	100 ÷ 50	Campiano (Miniera Boccheggiano) Fenice Capanne (miniera omonima) Accesa Serrabottini (miniera omonima)
Niccioleta (Fig. 4)	1935÷1939	5.480	Pozzo Mezzana (miniera Niccioleta in Comune di Massa Marittima)	Località Perolla Confluenza Torrente Carzia Fosso S. Paolo Comune di Massa Marittima	+175	2‰	6	700	400÷200	Niccioleta (miniera omonima)
Gavorrano (Fig. 5)	1951÷1953	1.700	Pozzo Roma (miniera Gavorrano Comune di Gavorrano)	Loc. S. Giovanni Comune di Gavorrano	+62	4,5‰	3,5	300	180 ÷ 50	Gavorrano- Rigoluccio (miniera omonima) Ravi Val Maggiore (miniera omonima)

¹ Viene indicato approssimativamente con il nome di un pozzo minerario della miniera drenata

² Immissione scomparsa a seguito dell'allagamento della unità mineraria Campiano

Nella tabella alla denominazione "Campiano" corrisponde la venuta della Rampa di Ribudelli, oggetto di questo progetto di bonifica .

L'insieme delle portate delle gallerie di scolo, esclusa la portata di Campiano, non essendo note nel dettaglio, varia da 340 l/sec a 770 l/sec.

Il valore medio è di 555 l/sec, pari a 17.500.000 m³/anno. Il valore minimo è pari a 10.700.000 m³/anno.

E' utile fare alcune considerazioni:

- A) la sola galleria della Miniera di Boccheggiano connessa al problema specifico della bonifica, ha una portata che produce da 1.260.000 m³ a 2.800.000 m³/anno
- B) Considerando di allacciare alla galleria di Boccheggiano quella di Niccioleta le quantità prodotte annualmente dal sistema variano da 7.500.000 m³/anno, a 15.500.000 m³/anno.

La quantità annuale delle venute dell'area da bonificare, considerata in 10 l/sec dopo le operazioni di minimizzazione, è pari a 315.000 m³/anno.

Considerando di allacciare le venute di Campiano alla galleria di Boccheggiano, (caso A) tali venute costituirebbero dal 20% al 10% del totale. I dati chimici della galleria di Boccheggiano sono stati rilevati nell'ambito di questo progetto.

Se a questa si miscela la venuta di Campiano senza depurare, la composizione chimica valutata delle miscele viene indicata nella seguente tabella:

	FUORIUSCITA DI RIBUDELLI	STATO ATTUALE GALLERIA BOCCHEGGIANO	GALLERIA DI BOCCHEGGIANO DOPO MISCELAZIONE 10%	GALLERIA DI BOCCHEGGIANO DOPO MISCELAZIONE 20%
pH	3,9	7,7	4,9	4,6
Temperatura	31,0	19,4	21	22
Conducibilità elettrolitica a 20° C	2928,6	2.330	2390	2450
Alcalinità m (come HC03)	18,0	88,4	81	74
Durezza totale	90,0	N.D.		
Ammoniaca (come NH4)	<0,05	<0,05		
Cloruri (come Cl)	18,9	11		
Fluoruri (come F)	7,9	<0,1		
Nitrati (come NO3)	0,3	0,3		
Solfati (come SO4)	3477,7	1.463	1664	1866
Ferro (come Fe)	429285,7	10.800	52.649	94.497
Manganese (come Mn)	21057,1	240	2322	4403
Arsenico (come As)	379,9	4	42	79
Cadmio (come Cd)	31,3	<1		
Cromo totale (comeCr)	19,3	<1		
Nichel (come Ni)	311,6	30	58	86
Piombo (come Pb)	385,1	1	40	80
Rame (come Cu)	942,9	<1		

Zinco (come Zn)	21028,6	800	2823	4846
Mercurio (come Hg)	<0,1	<0,1		
Sodio (come No)	143,3	9,8	23	36
Potassio (come k)	11,7	2,81	4	5
Calcio (come Ca)	214,7	472	445	421
Magnesio (come Mg)	165,2	59	69	78
Ossigeno disciolto	0,4	8,8		
Potenziale Redox	117,3	74		

Nel caso B la venuta di Campiano costituirebbe circa dal 4% al 2% della miscela.

Le variazioni chimiche in questo caso non sono valutate perchè non si dispone dei dati chimici aggiornati dalle fuoriuscite delle gallerie di scolo di Niccioleta.

Nel caso A sarebbe necessaria la realizzazione di una condotta da Ribudelli a Ballarino, lunga circa 6.000 m, attrezzata con stazione di pompaggio.

In alternativa, sarebbe necessaria una galleria di circa 4.000 che funziona a caduta naturale.

Nel caso B oltre alle strutture elencate sarebbe necessaria una condotta di circa 3.500 m o in alternativa una galleria di 1.300 ,m ambedue comunque a caduta naturale.

La disponibilità dell'acqua in tutti i casi sarebbe in località Perolla sul T. Carsia.

Per allacciare alla costa questa risorsa sarebbe necessaria un ulteriore condotta lunga circa 7.000 metri da Perolla a forni dell'Accesa dove, verificata la sua potenzialità, è già esistente un acquedotto fino a Scarlino.

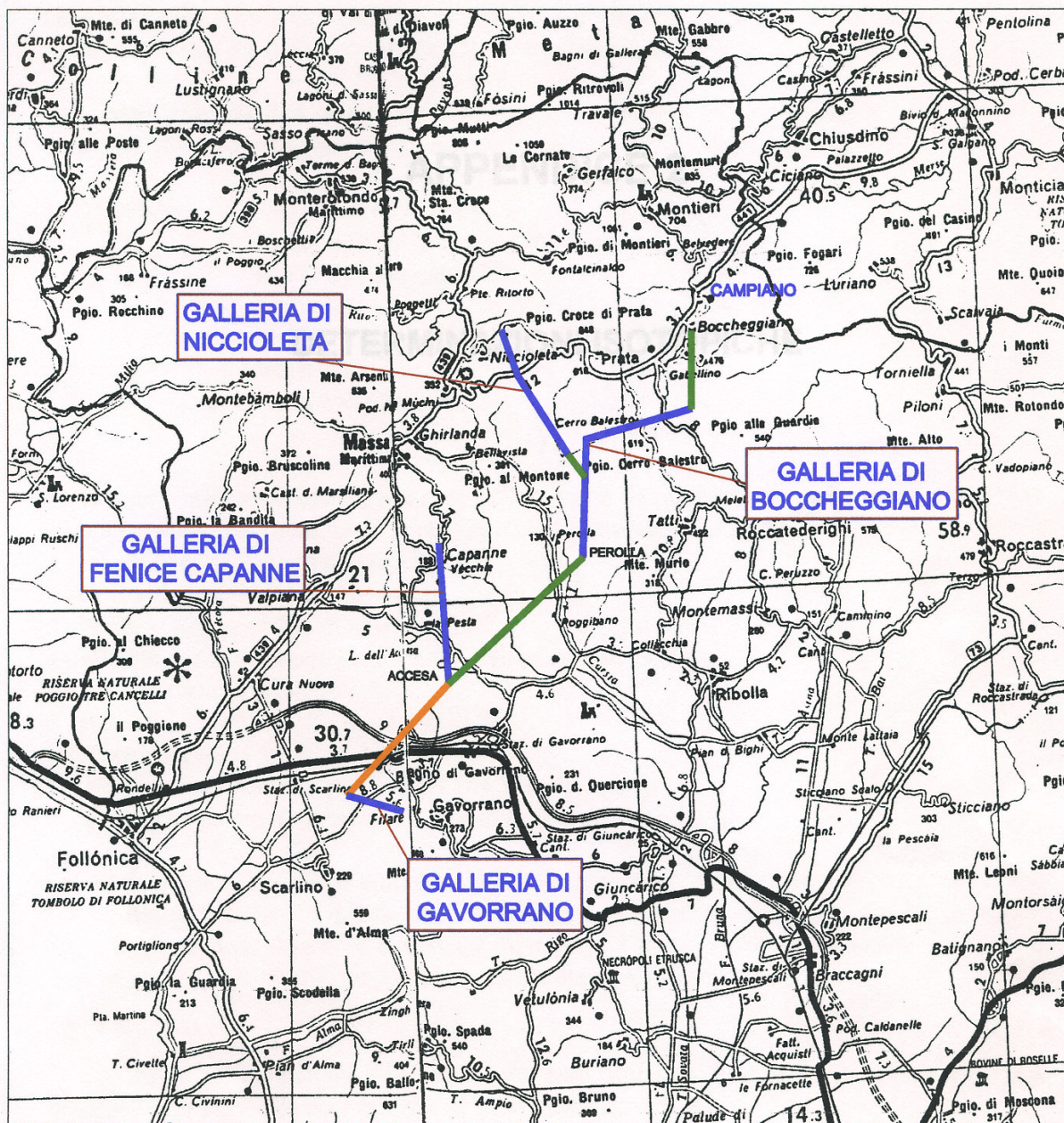
In questo ultimo caso la quantità disponibile, aggiungendosi le Galleria di Fenice Capanne e Gavorrano sarebbe da 12.200.000 m³/anno a 20.600.000 m³/anno.

Nella tabella che segue sono indicate per le tre ipotesi i dati essenziali.

IPOTESI	INFRASTRUTTURE DA REALIZZARE	RISORSE DISPONIBILI m ³ /anno	UBICAZIONE DELLA DISPONIBILITA'
A	Condotta ml 6.000 o in alternativa galleria ml 4.000	da 1.500.000 a 3.100.000	Perolla
B	Condotta ml 9.500 o in alternativa galleria ml 5.300	da 7.800.000 a 15.800.000	Perolla
C	Condotta ml 16.500 o in alternativa condotta ml 7.000 + galleria ml 5.300	da 12.200.000 a 20.600.000	Scarlino

Nelle tre ipotesi le azioni di trattamento della acque, almeno in parte, potrebbero essere differite, subito a monte o, se compatibili con l'utilizzo, subito a valle dello stesso utilizzo.

Le ipotesi non sono state ulteriormente sviluppate perchè esulano dai limiti dell'oggetto di progettazione, si sono solo indicate nell'ambito delle richieste formulate da ARPAT, ma, da un primo esame sembrano degne di attenzione anzi, di rilevante interesse.



- GALLERIE DI SCOLO ESISTENTI
- ALLACCIAMENTI DA REALIZZARE
- ALLACCIAMENTI ESISTENTI