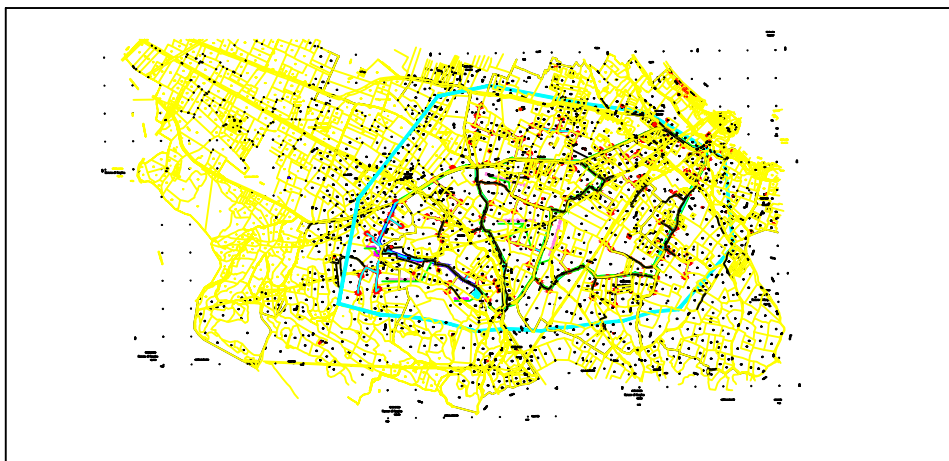


RTP ZERRILLO - MACCARONE - CIAMPI - ESPOSITO - SCIROCCO - GIOIOSO  
 Via Erchemperto n°15 - 82100 Benevento - ADSL-PBX 0824 24094 - 0824 279584 -  
 e-mail:info@zerrilloantonio.191.it



Consorzio di Bonifica Montana del Gargano

COMUNI DI CAGNANO VARANO, CARPINO ED ISCHITELLA  
 PROVINCIA DI FOGGIA



PROGETTO ESECUTIVO CANTIERABILE

PROGETTO PER LA RAZIONALIZZAZIONE ED AMMODERNAMENTO  
 DEGLI IMPIANTI DI IRRIGAZIONE DELLA  
 PIANA DI VARANO, MEDIANTE L'UTILIZZO DELLE RISORSE IDRICHE  
 SOTTERRANEE GIA' DISPONIBILI, NEI TERRITORI DEI COMUNI DI  
 CAGNANO VARANO, CARPINO ED ISCHITELLA  
 - 3° LOTTO COMUNE DI CARPINO

Committente: Consorzio di Bonifica Montana del Gargano

TITOLO		ELABORAZIONE
RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA - RELAZIONE ATTREZZAMENTO POZZO ESTRATTI RELAZIONE AGRONOMICA PROF. MASINI - ESTRATTI RELAZIONE IDROGEOLOGICA PROF CAMPONESCHI PARERI E QUADRO ECONOMICO		MAGGIO 2011
		TAV. N°1 Rev Giugno 2012
CAPOGRUPPO	ING. ANTONIO G. ZERRILLO	DATA
COMPONENTI	ING. ALBERTO MACCARONE	
	ING. RAFFAELE CIAMPI	
	ING. NICOLA ESPOSITO	
	GEOL. GIOVANNI SCIROCCO	
	GEOM. PATRIZIA GIOIOSO	

*Comune di Carpino 3° lotto*

*Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.*

## **RELAZIONE GENERALE**

### **1)PREMESSA**

L'intervento in progetto riguarda un vasto comprensorio del comune di Carpino (FG) e questo terzo lotto è il naturale prosieguo delle previsioni di sviluppo irriguo di una zona di territorio adibito, per la maggior parte, ad oliveti e seminativi.

E' ben noto che una delle maggiori calamità della zona è la siccità che frena lo sviluppo della prevalente economia agricola.

Dall'esame del progetto definitivo per la "**razionalizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano nel comprensorio di bonifica del Gargano, mediante l'utilizzazione delle risorse idriche sotterranee già disponibili con l'attrezzamento dei pozzi trivellati nel territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella**" è emerso che lo stesso ha affrontato problematiche connesse, non solo al territorio di Carpino ma ad un'area più vasta, che potrà essere servita dall'invaso previsto e che consentirà di distribuire una quantità di acqua in grado di soddisfare il fabbisogno di moltissime aziende agricole.

Nello stimare i fabbisogni si è fatto riferimento alla tipologia degli impianti usati in loco (impianti a gocce sulle piante), al numero di piante per ettaro, alla frequenza e contemporaneità dei cicli di irrigazione.

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

**2) DATI DI PROGETTO**

Il progetto definitivo prevedeva di servire le aziende poste a valle della vasca, su un'area di circa Ha **250 occupati da aziende; nella planimetria allegata, con legenda ed elenco delle aziende servite, sono riportati il numero di comizi, la loro estensione ed il dettaglio delle singole aziende che li compongono.**

La distribuzione capillare di progetto consente, infatti, di installare a servizio di più aziende gruppi di consegna **completi di dispositivi elettronici di memoria da utilizzare per l'allaccio all'impianto privato.**

La rete è adibita al trasporto di fluido allo stato liquido, caratterizzato da una densità di 1.000,000 kg/mc, da utilizzare per scopi irrigui.

Tutti i rami saranno realizzati con tubazioni in polietilene ad alta densità PE 100, ossia avente una tensione circonferenziale MRS massima pari a 100 daN/cm<sup>2</sup> (10 Mpa), ammissibile di 80 daN/cm<sup>2</sup>.

La rete sarà costituita da un ramo di adduzione in pead PE 100 PN 16 del diametro esterno  $\Phi$  315 che collegherà l' esistente pozzo (opera di presa ), posto a quota -50 m, capace di erogare una portata di 51 l/s dei quali, saranno impiegati solo 35l/s, per evitare abbassamenti della falda freatica, alla prevista vasca di accumulo da realizzare ex novo , ed in cui verrà pompata l'acqua prelevata ; la vasca avrà capacità effettiva di oltre 3000 mc e sarà posta ad una quota di 147 m sul livello del mare..

### **Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

Dal serbatoio partiranno le linee di distribuzione principale in pead PE 100 PN 10 del diametro esterno  $\Phi$  315 e da successivi tratti  $\Phi$  200 del tipo PN 10 ad eccezione di modesti tratti PN16 (cfr relazione specialistica righe in rosso) , chiusa ad anello, da cui dirameranno le linee secondarie in pead PE 100 PN 10 del diametro esterno  $\Phi$  110 aperte e a servizio di gruppi di utenze (comizi).

L'acqua dal pozzo viene sollevata fino alla vasca di carico mediante pompa sommersa capace di fornire prevalenza sufficiente a superare il dislivello e le perdite di carico distribuite e concentrate che si sviluppano lungo il ramo congiungente.

### **3) DETERMINAZIONE DELLE PORTATE DI CALCOLO**

Gli olivi si considerano disposti in sestri **7,50 x 7,50** m e quindi con un numero di piante per ettaro pari a **170**.

Il metodo di calcolo basa le fondamenta sul reintegro di acqua consumata per evapo-traspirazione.

L'Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari stabilisce che il fabbisogno irriguo degli oliveti, per ciascun turno irriguo, con riferimento alla Provincia di Foggia varia da un minimo di **573 mc /ha** ad un massimo di **1190 mc/ha**.

Dagli studi effettuati dal prof. Ing. Piero Masini, contenuti nella relazione agronomica commissionata dal Consorzio di Bonifica Montana del Gargano, si evince che il fabbisogno idrico al campo, per oliveti, ammonta ad **1598 mc/ha** i quali diventano **1700 mc/ha** considerando le perdite di carico all'interno delle reti di distribuzione e quelli comiziali.

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

Si assume come volume di calcolo quello massimo tra tutti quelli di riferimento, ossia **1700 mc/ha**; dividendo il fabbisogno per il numero di giorni del periodo di adacquamento, stimato in giorni 150 da aprile a settembre, si ottiene una dotazione idrica di **0,13 l/sxha**, se erogato in 24 ore, oppure 0,20 l/sxha, se erogato su 16 ore, stabilendo, come limite massimo di corpo d'acqua, per ogni singolo comizio, **5 l/s**.

La rete idrica è configurata come costituita da tre anelli principali chiusi, a partire dai quali diramano le 17 reti comiziali aperte.

Ogni comizio, avente estensione di circa 15 ha, avrà una dotazione idrica di **5 l/s** che andrà ripartita tra le varie aziende incluse nello stesso.

La erogazione dell'acqua ai singoli comizi verrà effettuata a domanda e per Per proporzionare la rete distributrice abbiamo applicato delle portate uscenti in corrispondenza di un certo numero di comizi e per stabilire il numero di bocche di consegna, contemporaneamente in funzione, abbiamo applicato il metodo probabilistico di Marchetti - Clemant, riassunto nella tabella che segue, dove Il numero di erogazioni contemporanee da attivare è pari a 13, ciascuna di 5 l/s, per una portata complessiva da applicare alla rete di 65 l/s.

La tabella riporta il numero effettivo dei comizi da servire, le superfici in ha, le utenze in numero, le portate totali ed il numero di comizi servibili.

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

**PORTATE CALCOLATE CON METODO PROBABILISTICO**

comizio	SUPERFICI PARZIALI (ha)	SUPERFICI SOTTESE (ha)	UNITA'			N	PORTATE (l/s)
			IRRIGUE SOTTESE (n)	m	X		
1	15,3	46,1	3	1,844	3,230643	3	15
2	14,77	173,95	12	6,958	9,770671	10	50
3	15,36	159,18	11	6,3672	9,061001	9	45
4	15,69	84,12	6	3,3648	5,364555	6	30
5	14,29	68,43	5	2,7372	4,568069	5	25
6	15,59	40,2	3	1,608	3,028914	3	15
7	13,94	54,14	4	2,1656	3,804951	4	20
8	14,43	98,55	7	3,942	6,100708	6	30
9	15,11	113,66	8	4,5464	6,850974	7	35
10	15,64	143,82	10	5,7528	8,324125	8	40
11	14,03	74,74	5	2,9896	4,793152	5	25
12	15,75	30,8	2	1,232	2,363454	2	10
13	14,61	60,71	4	2,4284	4,035219	4	20
14	15,05	15,05	1	0,602	1,407204	1	5
15	14,52	128,18	9	5,1272	7,570615	8	40
16	15,29	24,61	2	0,9844	2,147449	2	10
17	9,32	9,32	1	0,3728	1,168239	1	5
		<b>248,69</b>	<b>17</b>	<b>9,9476</b>	<b>13,28931</b>	<b>13</b>	<b>65</b>

La rete viene allora verificata ubicando su 13 idranti aziendali, ciascuno internamente a diverso comizio, una erogazione di 5 l/s, per totali 65 l/s.

Il volume fornito dalla pompa, considerando un funzionamento continuo è:

$$35 \times 24 \times 3600 = 3024,00 \text{ mc}$$

Il volume della vasca di carico pari a oltre 3000 mc, fornisce riserva per un intero giorno in caso di guasti del sistema di pompaggio.

*Comune di Carpino 3° lotto*

*Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.*

#### **4) VASCA DI COMPENSAZIONE**

La vasca di accumulo, di compensazione e riserva ha dimensioni tali da consentire sempre il recapito delle acque prelevate dal pozzo; la stessa è posta in posizione dominante rispetto alle aree da servire; originariamente prevista in località Caminizzo su terreno individuato catastalmente dalla p.lla **n° 97 del foglio n° 30 è allo stato localizzata sulla p.lla 30 del foglio 30 da espropriare per mq 5060, e parte della p.lla 289 dello stesso foglio da espropriare per 258 mq .**

Parzialmente interrata, è rivestita, per la parte fuori terra, con riporto di terreno onde attutirne l'impatto ambientale.

La natura rocciosa del terreno ( rocce affioranti con strati di terreno vegetale inferiore al metro) ha consentito alla vasca idonea giacitura e le dimensioni di progetto consentono una capacità ampiamente soddisfacente il fabbisogno richiesto, anche in previsione di una possibile estensione della rete distributrice;

La vasca in c.a di altezza complessiva di **mt 2,00**, oltre alla struttura fondale, munita di idonei setti centrali, ha dimensioni in pianta di **ml 50,10 x 40,10**, oltre alla camera di manovra avente dimensione di **m 4,05 x 13,57** , con scarico di fondo e troppo pieno correttamente canalizzati, come prescritto in sede di conferenza di servizio;

La vasca è totalmente recintata e rivestita con malta bicomponente impermeabilizzante..

*Comune di Carpino 3° lotto*

*Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.*

## **5) CONCLUSIONI**

**In sede di redazione del progetto esecutivo, a causa dell'adeguamento dei prezzi e dell'aumento dell'IVA si è reso necessario rimodulare il quadro economico come di seguito dettagliato.**

Le categorie di lavoro in progetto possono essere così sintetizzate:

Realizzazione di condotta di adduzione in Pead PN 16 di diametro 315 mm completa di pozzetti di scarico e saracinesche.

Rete di distribuzione, completa di pozzetti comiziali che alimenta le utenze per cadente naturale, in Pead PN 10 del diametro da 315 e da 200 mm in Pead PN10 e per brevi tratti in PN16 (cfr tavola e calcoli allegati- righe in rosso).

Rete di distribuzione interna ai comizi, avente diametro 110 mm, tutti PN10 .  
completi di gruppi di consegna aziendali.

Fornitura e messa in opera di pompa sommersa completa di motore, cabina elettrica di supporto; il gruppo pompa ha dimensioni dettagliate in relazione .

Realizzazione di una vasca in c.a di dimensioni 50,10 x 40,10 x 2,00 ml oltre camera di manovra ,opportunamente schermata per la parte fuori terra, impermeabilizzata e recintata.

**Per i prezzi applicati si è fatto riferimento al prezzario OO.PP Regione Puglia anno 2011 e di seguito è riportato il quadro economico riepilogativo dell'opera.**

**Per opportuna memoria si allega il riepilogo dei pareri ottenuti.**



**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

**6) PARERI**

Il progetto definitivo dei lavori di “realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano nel comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella” è stato esaminato in conferenza dei servizi del **29.09.2009** e successivamente ha ricevuto nell'adunanza del **05.03.2010** del Comitato Tecnico Amministrativo presso il Provveditorato delle Opere Pubbliche per la Puglia e la Basilicata parere favorevole con prescrizioni .

**Le prescrizioni recepite nella stesura del progetto esecutivo hanno riguardato :**

**1) Per la Regione Puglia – Servizio Foreste – Sez. Prov.le di Foggia ;**

1.a) ricadendo l'area in zona parzialmente sottoposta a vincolo idrogeologico, ai sensi del R.DL 3267 dl 1923 :

1.b) la regimentazione delle acque meteoriche superficiali;

1.c) i materiali di risulta, se non reimpiegati devono essere conferiti a discariche autorizzate;

1,d) che l'eventuale taglio di alberi sia preventivamente autorizzato e che a fine lavori siano ripristinati i luoghi

1.e) che per eventuali varianti sia richiesto il parere di rito.

**2) Per l'Autorità di Bacino ( prot. n° 11996 del 28.09.2009)**

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

2.a) La verifica dell'esistenza dell'atto di concessione del competente ufficio regionale, ai sensi dell'art 4 della legge R. **05.05.1999 n° 18** per l'estrazione ed utilizzazione delle acque sotterranee per uso irriguo dal pozzo in agro di Carpino;

2.b) che siano indicate le portate massime di estrazione e quantità annue derivabili e che la risorsa idrica abbia le caratteristiche per gli usi previsti **(prescrizioni cui provvede direttamente il competente settore del Consorzio);**

2.c) Che le tubazioni interrate siano inerodibili agli effetti di trascinamento della corrente, se del caso con materassi del tipo Reno, e che in corrispondenza degli attraversamenti sia verificato che la profondità di scavo sia compatibile con gli effetti indotti dal restringimento, se presenti.

**3) Per il comune di Carpino ( cfr nota prot 5118 del 29.09.2009)**

3a) parere favorevole senza prescrizioni

Le prescrizioni del C.T.A formulate nell'adunanza del 22.12.2009 con voto n° 47 sono state recepite dal Consorzio di bonifica montana del Gargano che si è attivato affinché gli elaborati progettuali fossero opportunamente emendati secondo le indicazioni date.

**4) Per il Provveditorato Interregionale delle Opere Pubbliche di Bari -**

Settore Operativo della Provincia di Foggia ha tra l'altro rappresentato che;

4a) la redazione del piano di sicurezza , in sede di redazione del progetto esecutivo, recepisca i dettami del D.leg.vo 81/2008 e che i calcoli della

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

vasca siano adeguati al D.M 14.01.2008 e tengano conto di quanto emergerà dalla redazione della relazione geologica e geotecnica.

4b) che sia acquisiti l'atto di concessione del competente ufficio.

**5) Per la Regione Puglia – Area politiche per l'ambiente, le reti, la qualità urbana – Servizio Lavori Pubblici – Ufficio Coordinamento- strutture Tecniche Provinciali BA/FG** - con nota prot. 19/08/2009 -0040063 ha espresso: 5.a) parere favorevole a condizioni che sia acquisita la concessione alla estrazione ed utilizzo delle acque

**6) Regione Puglia – Lavori pubblici**

Concessione emungimento acque sotterranee da pozzo N2 "Le Vallicelle" p.lla 180 el foglio 29 periodo aprile –settembre portata 35l/s

**Concessione n° 2396 prot. 29745 del 26.06.2012**

**A) BREVI CENNI SULLA NORMATIVA DI TUTELA DELL'AMBITO INTERESSATO DAL PROGETTO**

Gli interventi in progetto sono soggetti all'autorizzazione paesaggistica che deve essere rilasciata con Provvedimento sindacale inviato per quanto di competenza alla sovrintendenza che a sua volta può apportare prescrizioni.

Il PUTT chiarisce che con il rilascio del provvedimento di autorizzazione devono essere perseguiti obiettivi di salvaguardia e valorizzazione paesaggistica nel rispetto di specifici indirizzi di tutela che, per ciascun ambito riscontrabile nell'area di intervento, si esplicitano nell'ambito di valore relativo "D": ovvero di valorizzazione degli aspetti rilevanti con salvaguardia delle visuali panoramiche.

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

**B) CENNI SULL'AREA DI INTERVENTO ed ACCORGIMENTI**

Nella Piana di Carpino i corsi d'acqua sono rappresentati dal Torrente Correntino, dal Canale Antonino, dal Canale S. Anna e dal Fosso di Perillo; il paesaggio dell'area oggetto di studio è dominato da superfici coltivate ed in particolare da uliveti specializzati che danno una connotazione tipica al territorio e, al contempo, una certa monotonia.

In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti accorgimenti che prevedono il maggior riutilizzo possibile del terreno sbancato per ricolmare le aree di passaggio delle condotte; più in particolare verrà custodito e conservato in luoghi limitrofi agli scavi, il terreno vegetale, al fine della sua collocazione in sito, ove possibile.

I lavori saranno realizzati in modo da non ostacolare le opere d'arte esistenti e consentire l'eventuale esecuzione di lavori di manutenzione delle medesime.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, pompe, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; a conclusione dei lavori, previsti in un'unica fase, saranno caricati e trasportati per lo smaltimento presso una, discarica autorizzata i materiali e le attrezzature di rifiuto, in modo da ripristinare i luoghi (viabilità, alberature, zona agricola limitrofa).

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

**C) FASI DI LAVORO**

Le fasi di lavoro sono distinguibili, procedendo dal pozzo verso la vasca e verso le singole zone, in tre categorie principali di seguito descritte.

**A: realizzazione della rete di adduzione primaria dal pozzo alla vasca e dell'adduttore alle condotte di distribuzione.**

Lo scavo a sezione obbligata del tronco di collegamento dal pozzo alla vasca e delle condotte di distribuzione ospiterà le condotte di diametro nominale di diametro 315 con profondità variabile inferiore ad un metro e la larghezza variabile sino a 0.8 m.;sul fondo dello scavo verrà creato un letto di circa 20 cm di sabbia vagliata, sopra la quale verrà posizionata la condotta in pressione che è costituita da tubazioni in Pead PN 16 ; il rinterro delle condotte avverrà con l'impiego del materiale arido di cava - stabilizzato a ridosso delle stesse e quindi il riempimento con gran parte del materiale di risulta dallo scavo.

Su tratti di viabilità comunale la realizzazione delle condotte comporterà la demolizione, in tratti limitati, del pacchetto stradale oltre ad uno scavo al disotto del piano di campagna inferiore ad un metro, dove sarà alloggiata la tubazione in PEAD ; lo scavo verrà ricolmato con misto cementato sormontato da una soletta in c.a. ed il manto stradale.

**B: Realizzazione delle reti di distribuzione.**

Lo scavo a sezione obbligata delle reti di distribuzione avrà sezione idonee ed al suo interno verrà creato un letto di sabbia vagliata, sopra il

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

quale si posizionerà la condotta in pressione costituita da tubazioni in

Pead PN 10 ( per brevi tratti in PN 16) del diametro variabile da 315 a 200

mm, chiusa ad anello, e da tratti interni ai comizi del diametro 110 mm, in funzione del tronco da realizzare; anche per tali tratti il rinterro delle condotte avverrà con l'impiego del materiale arido di cava-stabilizzato nella prima porzione di riempimento, quindi, con l'impiego di parte del materiale alluvionale scavato ed infine col totale, riutilizzo del terreno vegetale inizialmente rimosso ed accantonato in prossimità degli scavi stessi.

**C): Realizzazione della vasca .**

Lo scavo della vasca avverrà con il trasporto del materiale di risulta ai siti autorizzati, se necessario, in alternativa si cercherà di riutilizzare in sito i materiali scavati dopo le opportune verifiche sulla loro natura.

Tali materiali saranno infatti utilizzati anche per mascherare la vasca stessa onde abbattere l'impatto visivo.

**D) MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'OPERA REALIZZATA**

L'impianto di irrigazione è realizzato in maniera da ridurre al minimo i lavori di manutenzione e consentire agli utenti la gestione dei tratti.

Al fine di mantenere in completa efficienza gli impianti in progetto è stata valutata la programmazione dei lavori di manutenzione e di gestione dell'opera su base annua in maniera da garantire il corretto funzionamento del sistema.

Il programma dei lavori prevede:

- manutenzione programmata; manutenzione ordinaria

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

- manutenzione straordinaria

La programmazione di natura preventiva, verrà effettuata sull'impianto di irrigazione per prevenire l'usura e/o le corrosioni dei vari componenti.

La manutenzione ordinaria comprende la pulizia, il controllo delle parti che comprendono l'impianto.

La manutenzione straordinaria prevede gli interventi che non possono essere preventivamente programmati e che sono finalizzati a ripristinare il funzionamento delle unità operative che manifestano guasti e/o anomalie.

Alle operazioni sovrintenderà un tecnico con il compito di studiare il processo, controllare e coordinare gli interventi di manutenzione necessari per il corretto funzionamento delle opere.

RTP

ZERRILLO MACCARONE CIAMPI ESPOSITO SCIROCCO GIOIOSO

Il Capogruppo Ing. Antonio G.Zerrillo

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

**Premessa**

Per l'approvvigionamento dell'acqua di irrigazione verrà utilizzato un pozzo esistente ed in proprietà del Demanio della Regione Puglia, ubicato nel territorio di CARPINO su suolo contraddistinto in catasto dalla p.lla n° 180 del foglio n° 29 avente le seguenti caratteristiche:

**Descrizione delle opere eseguite**

**Pozzo N2 Le Vallicelle**

- portata da utilizzare **35 l/s**, ( **portata max 51 l/sec**)
- profondità del pozzo – **102,00** mt dal piano campagna;
- altezza di risalita dell'acqua pari a – 0,10 mt dal p.c;
- quota dl p.c. a + **50** m.s.l.m.;
- Diametro del pozzo 33 cm
- La composizione stratigrafica dei terreni attraversati è costituita :  
da 0 - a 1,5 m terreno vegetale  
da 1,5 a 5,0 m calcarenite molto friabile  
da 5,0 a 78 m calcarenite cementata  
da 78,0 a 102,00 m calcari marnosi fratturati con acqua

**A trivellazione ultimata furono eseguite prove di portata con valori max di emungimento paria 51 l/sec; che hanno determinato depressioni del livello iniziale delle acque di 2,6 metri. ( cfr relazione prof camponeschi allegata )**



**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

Con valori di portata di **35 litri/sec**, inferiori a quelli di max portata (51 l/sec) le depressioni piezometriche risultano tali da consentire un recupero del livello statico in tempi brevi.

**In assenza di valori critici delle portate e delle depressioni, i risultati della prova consentono di valutare positivamente la capacità dell'opera di captazione e le sue potenzialità.**

**Aree di salvaguardia**

In merito alle aree di salvaguardia, ovvero 1) zona di tutela assoluta, circostante la captazione; 2) zona di rispetto, circostante la precedente e; 3) zona di protezione, estesa fino ai limiti entro cui si prevengono o si eliminano gli elementi specifici di rischio derivanti dall'uso del suolo, si ritiene che nel caso in esame tali aree, presumibilmente individuate in sede di escavazione del pozzo, hanno tenuto conto della circolazione idrica sotterranea e non hanno riguardato aree interessate da alluvionamenti.

**Pertinenze**

Il pozzo su descritto sarà posto a servizio di una vasca di accumulo, di compensazione e riserva con dimensioni di circa **3.000 mc** a quota di **147 s.l.m** in modo da consentire sempre il recapito delle acque prelevate dal pozzo;

**Attrezzamento del pozzo**

Per attrezzare il pozzo è necessario installare una pompa sommersa per pozzi da **8"** con motore di idonea potenza, portata e prevalenza ( cfr scheda tecnica); è necessario altresì completare la fornitura e posa in opera con tubazione in barre di polietilene complete di relativi manicotti di giunzione e flange di accoppiamento, curve e relativi accessori, dadi e bulloni in acciaio inox fino alla sommità del pozzo.

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

Saranno installate altresì :

1 Valvola a saracinesca Dn125

2 Valvola non ritorno Dn125

1 Valvola a flusso avviato Dn125

1 kit sonde di livello per la marcia a secco completo di relativi cavi

- Cavo di collegamento dal quadro di controllo a bordo pozzo fino alla pompa sommersa con corde unipolari da 95 mmq in neoprene tipo H07BB-F ACS relative muffole di collegamento e resine

1 quadro elettrico di comando e protezione per pompa sommersa trifase da 110 Kw completo di

- Comando manuale tramite selettore A-O-M comando automatico di contatto abilitazione esterna tipo elettrovalvole motorizzata per riempimento vasche
- Tensione di alimentazione 3x 400 V
- Avviamento motore softstart con controllo di coppia
- Grado di protezione IP 55
- Involucro in materiale metallico
- Lampadine di segnalazione linea – marcia-anomalia sulla tastiera dell'avviatore
- Selettore di marcia 0-1 per contatto di by-pass
- Predisposizione per il controllo a secco
- Protezione degli elettrodi
- Accessori di cablaggio e relativi interruttori e fusibili necessari

Trattandosi di pompe di consistente potenza che necessitano supporto di idonea cabina elettrica come di seguito dettagliata :

Cabina elettrica prefabbricata da **150 KVA** in monoblocco a due locali (locale Enel , vano misura , con dimensioni complessive di m 2.50 x 5,70 x 2.660 completa di base di appoggio in calcestruzzo con relativi cunicoli, completa dei relativi accessori di media tensione, interruttore di media in Esafloruro 24 Kv secondo norme CEI 0-16. completa di scomparto trasformatore.

**Comune di Carpino 3° lotto**

**Lavori di realizzazione ed ammodernamento degli impianti di irrigazione della piana di Varano del comprensorio di Bonifica del Gargano, mediante l'utilizzo delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento di pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.**

La cabina deve possedere inoltre i requisiti richiesti al punto 11.8..4 delle NTC di cui al DM 14.01.2008 , deve essere rispondente alle norme CEI 11-1/11-35/CEI 06-16 ed alle norme CEI 17-63 (CEI EN - 61330 -EN62271-202 , deve essere congruente con le prescrizioni ENEL DG 10061 ED. V e ENEL DG 10062 ED.V .

**Manutenzione del pozzo**

Il concessionario utilizzatore del pozzo deve tener sotto assiduo controllo il manufatto in modo da non consentire introduzione di sostanze esterne nel sottosuolo.

La zona di salvaguardia deve risultare sgombra da vegetazione invasiva e da rifiuti di qualsiasi natura.

Per il pozzo "attivo" si devono osservare le condizioni di utilizzabilità con operazioni di spurgo programmato in modo da creare un moto alternato dell'acqua attraverso i filtri, in grado di rimuovere ed eliminare il materiale a grana più minuta, che deve essere allontanato.

Al termine delle operazioni di spurgo si deve provvedere alle operazioni di pulizia del fondo del foro e la durata dell'operazione è commisurata sia alla natura dei terreni attraversati sia agli accorgimenti adottati in sede di costruzione del pozzo.

**Conclusioni**

In base ai dati valutati si può affermare che, nell'ambito dei valori di portata utilizzati, tenuto conto delle pertinenze servite e da servire non si ritengono probabili fenomeni di impoverimento della risorsa idrica.

Per quanto relativo ai costi si rimanda alle schede di analisi allegate al computo ecc.

RTP

ZERRILLO MACCARONE CIAMPI ESPOSITO SCIROCCO GIOIOSO

Il Capogruppo Ing. Antonio G.Zerrillo

<b>QUADRO ECONOMICO RIEPILOGATIVO</b>	
a) Lavori principali in appalto di cui :	<b>€ 2.632.234,26</b>
a1) a misura (comprensivi di oneri ordinari sic.)	<b>€ 867.496,66</b>
a2) a corpo (comprensivi di oneri ordinari sic.)	<b>€ 1.764.737,60</b>
a3) in economia	--/--
a4) per oneri ordinari della sicurezza non soggetti a ribasso (contenuti nelle singole categ. di lavoro e come dettagliati nella stima incidenza sicurezza) <i>totale lavori + oneri ordinari (a + a4) come da computo         metrico estimativo)</i>	<b>€ 12.002,97</b>
a5) per oneri speciali della sicurezza non soggetti a ribasso (come da computo)	
Sommano (a+a4+a5)	<b>€ 40.524,39</b>
	<b>€ 2.672.758,65</b>
b) Somme a disposizione dell'Amministrazione	
b.1 Lavori in economia in progetto ed esclusi dall'appalto <b>oneri conferimento a discarica x mc 3.000 circa IVA compresa</b>	<b>€ 21.000,00</b>
b.2 forniture	€ .....--/--....
b.3 allacciamenti ai pubblici servizi/ oneri concessionari ecc.IVA compresa	<b>€ ... 7.000,00</b>
b.4 rilievi, indagini	€ .....--/--.....
b.5 accertamenti di laboratorio, verifiche tecniche e collaudi previsti nel Capitolato Speciale d'Appalto prove su pozzo N2 IVA compresa	<b>€ 3.000,00</b>
<b>b.6 acquisizione aree (espropri e servitù) ed oneri connessi (spese per registrazioni, spese per collegio periti, commissione eventuali spese notarili ecc.)</b>	<b>€ 87.817,58</b>
<b>b.7 imprevisti nella misura max del 5% dell'importo dei lavori e delle forniture IVA compresa</b>	<b>€ 894,81</b>
b.8 accantonamento art. 133. comma 3. d. Lgs. 163/2006	€ .....--/--....
<b>b.9 spese tecniche (pari al 12% del complessivo importo dei lavori a base d'asta, delle forniture e degli espropri), comprendenti su (a + b.6)</b>	<b>€ 331.269,14</b>
b.9.1 oneri per incarichi di progettazione, direzione lavori, sicurezza, validazione e simili affidati a professionisti esterni	€ .....--/--.....
b.9.2 incentivo ex art. 92 comma 5 d. Lgs. 163/2006	€ .....--/--.....
b.9.3 spese generali forfettarie connesse all'appalto (fino al 3% dell'importo dei lavori a base d'asta e degli espropri)	€ .....--/--.....
b.9.4 attività di consulenza e di supporto	€ .....--/--.....
b.9.5 commissioni giudicatrici	€ .....--/--.....
b.9.6 pubblicità e spese di gara	€ .....--/--.....
b.9.7 collaudo tecnico-amministrativo e collaudo statico	€ .....--/--.....
b.9.8 alta sorveglianza	€ .....--/--.....
<b>b.10 I.V.A. 21% su (a+b.9)</b>	<b>€ 630.845,83</b>
<b>TOTALE</b>	<b>€ 3.754.586,00</b>

---

# CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DEL GARGANO

S.Marco in Lamis - Foggia

---

Progetto esecutivo per la razionalizzazione degli impianti di irrigazione nelle piane di Varano del comprensorio di bonifica del Gargano, mediante l'utilizzazione delle risorse idriche sotterranee già disponibili, con l'attrezzamento dei pozzi trivellati in territorio dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella

---

---

EI. A.7

---

---

Relazione agronomica

---

---

Prof. Ing. Piero MASINI



Collaboratori :

Ing. Enrico MASINI

Ing. Luigi PAPPALETTERA

# PROGETTO DI IRRIGAZIONE E DI SISTEMAZIONE IDRAULICA

## DEI TERRENI CIRCOSTANTI IL LAGO VARANO

### 1. INQUADRAMENTO E FINALITA' DEL PROGETTO

La presente Relazione affronta gli aspetti agronomici e socio - economici relativi ad un primo stralcio esecutivo delle opere di attrezzamento irriguo dei territori pianeggianti circostanti il lago di Varano, che si inquadra in un progetto di massima dell'intero intervento al quale si riferisce anche la scheda richiesta per la giustificazione tecnico - economica delle opere trasmesse per l'istruttoria ed il relativo finanziamento all'Agenzia per la Promozione dello Sviluppo del Mezzogiorno.

Detta Relazione viene, quindi, ad integrare gli elaborati tecnico-progettuali dell'anzidetto intervento, di cui ne costituisce parte integrante, insieme con la scheda di giustificazione tecnico - economica specifica e con il materiale di studio e di documentazione qui annesso.

## 2. Il territorio da servire

### 2.1. Ubicazione e delimitazione del territorio

Il territorio interessato dalla progettazione in argomento è costituito da una delle maggiori pianure esistenti nella parte settentrionale del Gargano. Esso si affaccia sul bordo orientale del lago di Varano, e comprende tutti i terreni sottoposti alla curva di livello di 30 metri sul livello del mare, che abbracciano una superficie geografica di 745 ha, ed una superficie netta irrigabile di circa 671 ha, interessando l'agro dei comuni di Cagnano Varano, Carpino ed Ischitella.

La delimitazione nei termini anzidetti dell'area da servire è scaturita dalla duplice necessità di proporzionare le superfici irrigabili alle disponibilità idriche effettivamente reperite, e di ottenere un carico minimo di 20 - 25 metri, corrispondente al dislivello medio fra le quote terreno dei boccapozzi e la curva di livello considerata, che risulta sufficiente per assicurare il funzionamento in pressione delle reti irrigue distributrici.

Le superfici servite corrispondono, ad una parte soltanto di quelle che occupano la piana vera e propria di Cagnano Carpino, la quale si estende fino alla curva di livello di 70 metri sul livello del mare, interessando una ulteriore superficie geografica dell'ordine dei 1.450 ha, appartenente agli stessi comuni menzionati, che costituisce una potenziale area di estendimento dell'irrigazione ove in avvenire fosse possibile utilizzare le ulteriori importanti risorse idriche già accertate nell'area, mediante il finanziamento delle relative opere.

## 2.2. L'ambiente fisico

### 2.2.1. Morfologia e idrologia

Il territorio in argomento è caratterizzato da una morfologia totalmente pianeggiante, presentando le quote massime, come già detto, di 30 metri e quelle minime di qualche metro soltanto al disopra del livello del mare. Esso è circondato da una serie di rilievi collinari che alimentano una rete idrografica abbastanza ricca, imperniata sui torrenti San Francesco, Mortale, Perillo, Sant'Anna, Sant'Antonino e Correntino i quali convogliano nel lago di Varano delle portate di piena anche assai rilevanti, con apporti solidi di un certo rilievo, le quali superano spesso le capacità di contenimento degli alvei non ancora sistemati (torrenti Correntino e Sant'Antonino), dando luogo ad esondazioni talora assai dannose, tanto per la produzione agricola quanto per le infrastrutture di valle (strada statale N°89 e ferrovia Garganica).

### 2.2.2. il clima

L'area del progetto gode di un clima decisamente temperato, con estati abbastanza lunghe e siccitose ed inverni generalmente miti, brevi e piovosi.

Detto clima è, infatti, caratterizzato:

- dal ricorrere di precipitazioni medie annuali dell'ordine dei 730 mm, che cadono in gran parte (per oltre i 2/3) durante i mesi autunno-primaverili, dando luogo a periodi di siccità o di precipitazioni assai scarse, spesso molto prolungati, durante il periodo più caldo.



- dal verificarsi frequente di precipitazioni di elevata intensità e breve durata (oltre i 50 mm in un'ora), che si manifestano soprattutto in estate, sotto forma di temporali violenti, accompagnati talvolta da grandinate;
- da un andamento delle temperature medie annuali comprese fra i 14° ed i 15°,5, che non comporta grandi eccessi termici nè invernali nè estivi, dato che le temperature estreme raramente scendono al disotto di 0° ed eccezionalmente superano i 40°; (\*)
- dalla frequenza notevole dei venti di alta e media intensità, fra i quali predominano quelli freddi spiranti da Nord a Nord-Ovest e quelli caldi spiranti da Sud a Sud-Est.

Le condizioni sopra riassunte configurano un clima tipicamente marittimo-Mediterraneo, favorevole per la pratica di una agricoltura intensiva, con o senza l'ausilio dell'irrigazione, adottando, peraltro, qualche precauzione per scongiurare i pericoli delle gelate.

\* \* \*

(\*) Nel periodo 1951-1974 sono state registrate 25 giornate di gelo a Cagnano Varano (con minima assoluta del periodo di - 7°,9) e 29 giornate di gelo a Lesina (con minima assoluta del periodo di - 7°,4), e 4 giorni soltanto di temperature superiori ai 40°, con massima assoluta di 42°,4 a Lesina.

### .2.2.3. I terreni e la loro suscettività irrigua

I terreni ricadenti nell'area anzidetta sono di origine alluvionale, più o meno profondi, di composizione abbastanza equilibrata, ma tendente verso l'argillosa, presentando dovunque favorevoli condizioni di drenaggio naturale per la presenza di un sottofondo conglomeratico sciolto o poco cementato.

Si tratta, comunque, di terreni dotati di buona fertilità potenziale, che si prestano ottimamente alla pratica di qualsiasi tipo di coltura, erbacea ed arborea, tanto in regime asciutto che irriguo, con ottime attitudini produttive, come è, del resto, testimoniato chiaramente dagli eccellenti risultati conseguiti in talune limitate zone che sono già irrigate anche con l'impiego di acque con discreti contenuti salini.

### 2.2.4. La situazione idrogeologica accertata

Gli studi compiuti in epoche diverse integrati da quelli eseguiti nella presente circostanza, hanno permesso di accertare che i territori in argomento manifestano situazioni idrogeologiche alquanto variabili da zona a zona, in relazione con le diverse condizioni che regolano l'alimentazione idrica sotterranea, la circolazione delle acque profonde e l'instaurazione degli equilibri fra acque dolci ed acque salate di infiltrazione marina. concordando, però, sul fatto che essa risulta, in genere molto ricca, per effetto della notevole entità dell'alimentazione meteorica assicurata dalle elevate precipitazioni ricorrenti soprattutto nella parte centrale del promontorio garganico e dalla netta prevalenza delle formazioni geologiche permeabili da cui è caratterizzato lo stesso promontorio.

Le numerose ed abbondanti sorgenti, che sgorgano lungo le sponde meridionali ed orientali del lago di Varano confermano da un lato la ricchezza della circolazione idrica sotterranea, e dall'altro lato l'influenza esercitata dalle acque fortemente salmastre dello stesso lago sulla qualità delle loro acque dato che i tenori salini di queste ultime si aggirano intorno ai 3-4 gr/l.

La relazione idrogeologica riguardante gli studi integrativi condotti ai fini della presente progettazione, che viene riportata per intero fra gli allegati, nel confermare le considerazioni dianzi esposte, ha accertato che le risorse idriche utilizzabili nel territorio in argomento risultano concentrate nella parte settentrionale e nella parte meridionale del territorio stesso. Qui, infatti, sono localizzati i pozzi risultati positivi (N°6 sui 9 trivellati) che hanno fornito una portata complessiva di 247,5 l/s, ripartita rispettivamente nella misura di 97,5 l/s e di 150 l/s, fra i pozzi ubicati nella parte settentrionale e quelli ubicati nella parte meridionale del territorio.

E' interessante sottolineare che le prove di portata sono state eseguite al limite delle apparecchiature utilizzate allo scopo, dando luogo dovunque a depressioni del livello idrodinamico della falda talmente limitate da lasciar intravedere la possibilità di disporre di risorse idriche alquanto superiori a quelle per ora considerate, la cui utilizzazione potrebbe formare l'oggetto di possibili estendimenti futuri delle aree irrigabili in progetto.

Per quanto attiene, infine, alla qualità delle acque, basterà accennare che le analisi eseguite su campioni prelevati in vari momenti delle prove di portata, hanno fornito sempre risultati eccellenti, dato che i cloruri non hanno mai superato i valori di 0,7-0,8 g/l, risultando, quindi, ottime per gli usi irrigui.

## 2.3. L'ambiente socio economico

### 2.3.1. La popolazione

Secondo i rilevamenti dell'ultimo censimento del 1981. la popolazione residente in quell'anno nei comuni di Cagnano Varano. Carpino e Ischitella, nel cui ambito territoriale ricadono i territori in progetto, ammontava a 18.893 abitanti. che ripartiti sulla superficie territoriale dei comuni stessi (328,6 Km<sup>2</sup>) davano una densità media di circa 58 ab/Km<sup>2</sup>.

Detta popolazione risultava concentrata quasi esclusivamente nei tre grossi centri abitati anzidetti, trascurabile essendo l'entità della popolazione residente nei nuclei, nelle frazioni e nelle case sparse (soltanto l'1,7%).

La situazione demografica non presenta gravi sintomi di invecchiamento, poichè soltanto il 17,7% della popolazione residente totale è costituita da quella in età superiore ai 60 anni.

La popolazione attiva rappresenta poco più di 1/3 di quella residente totale ed è costituita per il 75,8% da quella occupata e per il restante 24,2% da quella disoccupata e da quella in cerca di prima occupazione. Detta popolazione è dedita in misura prevalente all'agricoltura che assorbe oltre il 42% della popolazione attiva totale, con punte superiori al 50% nei Comuni di Carpino e Ischitella.

Limitate sono le proporzioni della popolazione dedita alle altre attività economiche, fra le quali rivestono maggior rilievo quella dell'industria (ed in particolare del settore delle costruzioni) del commercio, della pubblica amministrazione e del terziario.

Si deve, però, sottolineare che i tre comuni interessati accolgono durante i mesi estivi vere e proprie moltitudini di villeggianti, di turisti e di gitanti, con l'entrata in funzione in tale periodo di numerose infrastrutture recettive, soprattutto private, che sono per lo più concentrate lungo la lingua litoranea dell'Isola di Varano.

Questa particolare situazione appare, però, di grande interesse ai fini del presente progetto, poiché produce, come effetto indotto, la creazione di un mercato locale di assorbimento di prodotti alimentari del tutto inconsueto, che apre interessanti prospettive di collocamento alle produzioni ortofrutticole di maggior consumo estivo.

### 2.3.2. L'utilizzazione agricola attuale del territorio

Le condizioni produttive dell'area in questione sono caratterizzate da una prevalenza dei terreni seminativi, nella parte meridionale e da una netta predominanza degli oliveti, nella parte settentrionale dell'area stessa, con trascurabili presenze di altre qualità di colture.

Il seguente prospetto riepiloga la situazione descritta:

COLTURE	SUPERFICI IRRIGABILI OCCUPATE					
	Nella Zona Nord		Nella Zona Sud		T O T A L I	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Seminativi	101	33,9	252	67,6	353	52,6
Oliveti	196	65,8	120	32,2	316	47,1
Agrumeti	1	0,3	-	-	1	0,1
Vigneti	-	-	1	0,2	1	0,2
TOTALI	298	100,0	373	100,0	671	100,0

All'esterno del territorio irrigabile in progetto ubicata in fregio al lago di Varano esiste una fascia profonda dai 100 ai 200 metri, dove vengono coltivati degli orti permanenti che offrono produzioni abbastanza significative, pur essendo irrigati con le acque salmastre di talune sorgenti, che non si è ritenuto di includere nel perimetro irrigabile in argomento, in considerazione della lunga tradizione ormai largamente consolidata, che caratterizza la loro organizzazione produttiva.

Le colture arboree presenti nel perimetro in progetto vengono condotte in regime asciutto. Fra esse quella dell'olivo rappresenta una delle basi fondamentali dell'economia locale, giovandosi della lunga e positiva tradizione del fattore umano. Questa coltura viene praticata in forma specializzata con pratiche abbastanza soddisfacenti e con rendimenti medi interessanti, giustificando la sua ulteriore, e sia pur lenta, espansione in atto (numerose sono le superfici occupate da piantagioni recenti).

Per quanto attiene alla distribuzione delle colture nei terreni seminativi va ricordato che quasi 1/5 della superficie sotto quota 30 nella piana di Cagnano - Carpino viene già sottoposta ad irrigazione, mediante attingimento delle acque da pozzi trivellati a cura degli stessi conduttori dei fondi, ed accoglie in prevalenza colture ortive ed industriali.

Nei seminativi asciutti predomina nettamente la coltura del grano duro; ma un posto non trascurabile (quasi 1/4 della superficie totale) viene riservato alla coltivazione del lupino, che però, negli ultimi tempi, sta incontrando qualche difficoltà di mercato.

Scarsa importanza rivestono le colture foraggere, tanto nei seminativi asciutti che in quelli irrigui; per cui il patrimonio zootecnico, costituito per lo più da bestiame bovino, assume una consistenza del tutto marginale. A monte del perimetro in questione, a quota superiore ai 30 metri s.l.m. esistono dei terreni che sono occupati quasi esclusivamente da oliveti adulti e costituiscono una zona di espansione dell'irrigazione, già esclusa nel progetto di massima del potenziale assetto irriguo ed idraulico dei territori circostanti il

lago Varano, di cui fa parte il presente stralcio; zona, questa, che potrà essere servita in parte con un maggior sfruttamento dei pozzi da attrezzare con le opere previste, dal presente progetto ed in parte con l'utilizzazione di ulteriori disponibilità idriche accertate negli anzidetti territori.

La struttura fondiaria ed imprenditiva locale è caratterizzata dalla prevalenza assoluta della piccola proprietà coltivatrice, con qualche fenomeno di frammentazione e di dispersione, peraltro non molto esasperato, in prossimità dei centri abitati e nelle aree già irrigate.

Una stima sommaria della produzione lorda vendibile, le cui elaborazioni particolareggiate vengono riportate in appendice, ha permesso di stabilire che il valore complessivo di detta produzione ammonta a 1.353 milioni di lire, che si riducono a 1.133 milioni ove si tenga conto delle perdite provocate come media annuale del medio periodo (220 milioni) dalle esondazioni cui danno luogo i corsi d'acqua non ancora sistemati.

Altre valutazioni, effettuate coltura per coltura allo scopo di individuare l'incidenza dei costi di produzione, di cui si riportano in appendice le relative elaborazioni di dettaglio, hanno accertato che l'insieme di detti costi si aggira intorno ai 568 milioni di lire. Per cui il prodotto netto attuale ammonta a 785 milioni di lire, che si riduce, però, a soli 565 milioni di lire, per effetto della incidenza media annua dei danneggiamenti prodotti dalle esondazioni dei corsi d'acqua attualmente non sistemati. Poiché l'occupazione complessiva attuale è stata valutata in 14.070 giornate lavorative, a cui corrisponde il pieno impegno di 56 unità lavorative uomo \*, il valore del prodotto netto reale per addetto risulta aggirarsi intorno ai 10 milioni di lire in cifra tonda.

\*Una unità lavorativa uomo = 250 giornate lavorative.



#### 2.4. L'azione pubblica già svolta e quella in corso

Nel territorio in progetto sono state realizzate, in epoche diverse, importanti opere pubbliche di natura infrastrutturale e sistematoria.

Fra le opere infrastrutturali merita una particolare citazione la superstrada provinciale che collega l'autostrada Bologna - Canosa - Bari, con i comuni dell'immediato entroterra litoraneo settentrionale del Gargano, che è stata progettata per raggiungere l'abitato di Vieste ma che è stata realizzata fino al bivio per l'abitato di Ischitella per l'insufficienza dei fondi necessari.

Importanti interventi di bonifica sono stati, inoltre, eseguiti a cura del Consorzio di Bonifica Montana del Gargano, il quale ha provveduto a sistemare quasi tutta la parte valliva dei torrenti Mortale, Perillo e Sant'Anna mediante:

- l'adeguamento ed il rivestimento degli alvei, in modo da consentire il convogliamento delle portate di piena con i tempi di ritorno di 20 anni;
- l'allargamento delle sezioni di attraversamento della SS N°89 e della ferrovia garganica, le cui luci sono state dimensionate per il passaggio delle portate di piena con tempi di ritorno di 100 anni;
- la costruzione, in destra o in sinistra dei tratti sistemati, di stradelle di servizio, con le caratteristiche delle strade rurali, a fondo naturale, lungo le quali sono stati ubicati numerosi ponticelli resi necessari per favorire l'accesso ai fondi da parte dei proprietari frontisti.

### 3. Le prospettive dell'irrigazione

#### 3.1. Le destinazioni colturali previste

Poichè, come si è accennato, le locali condizioni pedoclimatiche non presentano alcun fattore limitativo, si è ritenuto di poter adottare, ai fini della progettazione di che trattasi un ordinamento colturale tipo basato sulla previsione:

- di praticare l'irrigazione sul 70% della superficie irrigabile dei seminativi, ma con una proporzione del 15% da occupare con colture in superficie ripetuta, in maniera da mantenere in regime asciutto il 45% della medesima superficie, ma convertendo a colture frutticole diverse (agrumi, pesco, ciliegio, melo, pero, uve da mensa, mandorlo irriguo) 1/4 all'incirca degli attuali seminativi;
- di introdurre l'irrigazione con somministrazioni di soccorso sul 45% della superficie irrigabile olivetata, che si ritiene possa essere conservata nell'attuale assetto territoriale;
- di procedere alla conversione ad oliveti intensivi (con un aumento della densità delle piante), ad oliveti da mensa (con una adeguata conversione varietale) e ad oliveti consociati (con colture ortive a ciclo estivo) di 1/5 all'incirca delle attuali superfici olivetate, in modo da mantenere in regime asciutto il 30% delle medesime superfici;
- di introdurre su proporzioni abbastanza consistenti dei seminativi colture ortive a ciclo estivo e a ciclo invernale, e colture industriali (pomodoro e barbabietola).

Per effetto delle previsioni dianzi prospettate, la distribuzione futura delle colture è stata assunta come segue:

C O L T U R E	S U P E R F I C I	
	Ha	%
<u>1. Colture asciutte</u>		
Frumento	90,0	13,4
Leguminose da granella	61,5	9,2
Erbai autunno-primaverili	8,5	1,3
Oliveti tradizionali	94,5	14,0
<b>TOTALE COLTURE ASCIUTTE</b>	<b>254,5</b>	<b>37,9</b>
<u>2. Colture irrigue</u>		
Ortive estive	62,0	9,2
Ortive invernali	62,0	9,2
Industriali:	36,0	5,4
di cui: pomodoro	(18,0)	(2,7)
barbabietola	(18,0)	(2,7)
Fruttiferi diversi, di cui:	89,0	13,3
Agrumi	(18,0)	(2,7)
Uve da mensa	(18,0)	(2,7)
Mandorleto	(18,0)	(2,7)
Altri	(35,0)	(5,2)
Oliveti tradizionali	142,0	21,1
Oliveti intensivi	40,0	6,0
Oliveti da mensa	8,0	1,2
Oliveti consociati	31,5	4,7
<b>TOTALE COLTURE IRRIGUE</b>	<b>470,5</b>	<b>70,1</b>
<b>IN COMPLESSO</b>	<b>725,0</b>	<b>108,0</b>
di cui: in superficie ripetuta	54,0*	8,0
in superficie integrante	671,0	100,0

\* Oltre a 31,5 ha di ortive estive consociate negli oliveti.

### 3.2. La valutazione dei fabbisogni irrigui da soddisfare

Una valutazione accurata, che viene riportata per esteso in appendice, ha consentito di individuare l'ordine di grandezza dei fabbisogni idrici da soddisfare per la realizzazione dell'ordinamento produttivo futuro come sopra ipotizzato.

Escludendo le colture dell'olivo, della vite e del mandorlo, per le quali sono state previste soltanto delle irrigazioni di soccorso, per tutte le altre colture tale valutazione è stata effettuata applicando i metodi di calcolo dell'evapotraspirazione messi a punto da Blaney e Criddle e da Thornthwaite, i cui risultati sono stati mediati fra loro ai fini dell'adozione dei valori posti a base della progettazione di che trattasi.

Per la valutazione delle perdite all'interno delle singole utenze si è assunto un valore medio della efficienza della distribuzione irrigua pari a 0,80, nel caso delle colture erbacee, e di 0,85 nel caso delle colture arboree, essendosi ammesso che nel medio periodo prevarranno largamente i metodi più parsimoniosi di somministrazione dell'acqua sui campi (ad aspersione, a sorso, a goccia, ecc.); mentre per le perdite di distribuzione lungo le reti di adduzione e quelle comiziali è stato assunto un valore proporzionale corrispondente al 6% dei volumi prelevati.

I risultati ottenuti dalle complesse elaborazioni effettuate, riferiti alla zona Nord e a quella Sud, si possono così riassumere:

Z O N E	Fabbisogni idrici		Perdite di		Fabb.irrigui in	
	al campo		distribuzione		testa alle reti	
	Per Ha	Totali	%	mc.	Volumi	Punta
					mc	l/s
1. ZONA NORD						
a) Seminativi						
(Ha 102)	3.549	361.998	6	23.106	385.104	42,84
b) Oliveti(Ha196)	1.598	313.208	6	19.992	333.200	54,78
TOT.ZONA NORD						
(Ha 298)	2.266	675.206	6	43.098	718.304	97,62
2. ZONA SUD						
a) Seminativi						
(Ha 253)	3.549	897.897	6	57.313	955.210	106,26
b) Oliveti(Ha120)	1.598	191.760	6	12.241	204.001	38,58
TOT.ZONA SUD						
(Ha 373)	2.970	1.089.657	6	69.554	1.594.211	144,84
3. IN COMPLESSO						
a) Seminativi						
(Ha 355)	3.549	1.259.895	6	80.419	1.340.314	149,10
b) Oliveti(Ha316)	1.598	504.968	6	32.233	537.201	93,36
TOTALE PERIMETRO						
(Ha 671)	2.630	1.764.863	6	112.653	1.877.515	242,46

### 3.3. I Parametri irrigui da adottare

#### 3.3.1. Valutazione dei volumi unitari di adacquamento

Com'è noto il volume di adacquamento costituisce una vera e propria costante agronomica, in quanto la sua entità è condizionata dalle caratteristiche idrologiche dei suoli, ed in particolare dalla loro capacità di trattenuta dell'acqua. Per cui la sua valutazione va effettuata partendo dai valori di tale capacità, indicata come "capacità di campo", e da quelli del punto di appassimento, che corrisponde alla soglia di umidità al disotto della quale la gran parte delle piante coltivate non è più in grado di assorbire acqua dal suolo.

Questi valori, ottenuti dalle analisi effettuate sui campioni prelevati nel territorio in esame, sono risultati aggirarsi sui seguenti livelli medi percentuali:

Capacità di campo	18,9%
Punto di appassimento	9,5%

Per cui "l'umidità disponibile" (e cioè quella che può essere effettivamente utilizzata dalle piante), risultante dalla differenza fra i due limiti anzidetti di umidità, oscilla intorno al 9,5%.

Ma il volume di adacquamento da applicare è condizionato anche dalla densità apparente e dallo spessore dell'orizzonte da bagnare, che è poi quello esplorato dalla maggior parte delle radici delle colture praticate.

La densità apparente non è stata determinata. Ma le caratteristiche fisico - meccaniche dei suoli inducono a ritenere, come del tutto attendibile, un valore medio di 1,2 per tutti i terreni.

Per quanto attiene allo spessore dell'orizzonte da bagnare, si è ritenuto opportuno accorpare le colture previste in tre categorie a comportamento generale analogico, costituite da quelle a radici superficiali (rappresentate dalle colture ortive) da quelle a radici intermedie (rappresentate essenzialmente dalla barbabietola e dal mais) e da quelle a radici profonde (rappresentate dalle colture arboree e dalla medica).

Assumendo per le colture a radici superficiali una profondità dello strato da bagnare di m.0,30, si è ritenuto di poter semplificare i problemi pratici delle somministrazioni irrigue nell'ambito delle singole aziende, adottando per gli altri due raggruppamenti di colture i valori di m.0,60 r di m.0,90, multipli, cioè, dell'anzidetta profondità. In tal modo, come si vedrà meglio in seguito, sarà possibile mantenere costanti i turni di consegna dell'acqua ai singoli utenti, consentendo di disciplinare, senza difficoltà di sorta, le somministrazioni irrigue da effettuare con una adeguata rispondenza agronomica alle diverse necessità da soddisfare.

Considerando, infine, che per motivi prudenziali sarà sempre opportuno evitare il raggiungimento della soglia costituita dal punto di appassimento, intervenendo allorquando nel suolo vi sia ancora una umidità disponibile apprezzabile (1/3 di quella totale, ad esempio) ne consegue che i volumi di adacquamento da adottare dovranno risultare dalla applicazione della seguente formula:

$$V_a = \frac{U_d}{100} = d_a \times H \times 10$$

in cui:

$V_a$  è il volume di adacquamento espresso in mc/ha

$d_a$  è la densità apparente dal suolo;

$H$  è la profondità, in metri, dello strato da bagnare

Introducendo, allora, in questa formula i valori dianzi indicati, si ottengono le seguenti misure dei volumi teorici di adacquamento richiesti dalle colture a radici superficiali

$$V_a = \frac{2}{3} \times \frac{9,5}{100} \times 1,20 \times 0,30 \times 100 = 230 \text{ mc/ha}$$

Per le motivazioni esposte, i volumi di adacquamento da adottare per le somministrazioni irrigue agli altri due raggruppamenti di colture considerati, risulteranno i seguenti:

Colture a radice intermedia                      460 mc/ha

Colture a radice profonda                        690 mc/ha.

Questi valori non tengono conto, però, "dell'efficienza" dell'irrigazione e cioè delle somministrazioni irrigue sui campi. Avendo assunto, per i motivi già illustrati, un indice medio di efficienza dell'irrigazione al campo pari a 0,80, i valori pratici di adacquamento dovrebbero aggirarsi intorno ai seguenti valori medi:

GRUPPI DI COLTURE	VOLUMI PRATICI DI ADACQUAMENTO
a) Colture a radici superficiali	$\frac{230}{0,80} = 285$
b) Colture a radici intermedie	570
c) Colture a radici profonde	855



### 3.3.2. Scelta del corpo d'acqua e dimensionamento dei comizi

Per la scelta del corpo d'acqua da adottare si è tenuto conto, oltre che delle caratteristiche dei suoli, ed in particolare delle loro condizioni idrologiche, anche dei metodi irrigui che potranno essere introdotti nelle due aree in questione, oltre che di altri elementi accessori di valutazione basati sull'esperienza (durata degli adacquamenti e relativi impieghi di mano d'opera; orario giornaliero di esercizio delle reti; condizioni fondiari prevalenti nelle aree da servire; limitazioni derivanti dalla entità delle attrezzature mobili da utilizzare per il prelievo e la distribuzione del corpo d'acqua; ecc.).

Valutando i pro e i contro di ognuno degli anzidetti aspetti, si è ritenuto di poter adottare un corpo d'acqua di 10 l/s, da assegnare all'ingresso di ogni comizio con il presupposto di prevedere una erogazione giornaliera, durante il mese di punta, della durata normale di 16 ore su 24.

Ricordando, allora, che l'ordinamento colturale tipo adottato richiederebbe nel mese di punta una portata specifica, riferita all'unità di superficie irrigabile, di 0,32 l/s/ha o di 0,39 l/s/ha, rispettivamente nella zona Nord e in quella Sud del territorio irrigabile, a cui corrispondono valori pari a 1,5 volte per una erogazione di 16 ore su 24, ne consegue che, adottando il corpo d'acqua prescelto, la dimensione media teorica dei singoli comizi risulterà, nei vari casi, la seguente:

$$\text{Zona Nord} \quad \frac{10,1/\text{s}}{0,48 \text{ l/s/ha}} = 20,8$$

$$\text{Zona Sud} \quad \frac{10 \text{ l/s}}{0,58 \text{ l/s/ha}} = 17,2$$

Per facilitare i problemi di organizzazione e di gestione dell'esercizio irriguo si è ritenuta, però, ammissibile l'adozione di comizi della superficie standard di 21 ha netti nella Zona Nord e di 17 ha netti nella Zona Sud, potendosi sopperire alle maggiori o minori esigenze derivanti dalle modeste differenze di tale superficie rispetto a quelle teoriche come sopra determinate, mediante opportuni ritocchi delle durate di funzionamento giornaliero degli impianti.

### 3.3.3. Determinazione dei turni

Ai fini di una efficace impostazione delle opere di distribuzione irrigua, riveste importanza non trascurabile la determinazione dei turni di adacquamento, e cioè dell'intervallo da rispettare fra una somministrazione irrigua e quella successiva. Questo intervallo corrisponde, ovviamente, al tempo durante il quale, nelle locali condizioni climatiche, viene consumato per evapotraspirazione il volume d'acqua trattenuto dal terreno.

Limitando la determinazione del turno a quello da adottare nel mese di punta e per il gruppo delle colture ortive, che richiedono i volumi di adacquamento più bassi, risultando, quindi, le più esigenti sotto il profilo della brevità del tempo occorrente per il loro consumo, basterà ricordare che le previsioni colturali formulate sono state basate sul presupposto di una destinazione del tutto equivalente fra le colture ortive a ciclo primaverile - estivo e quelle a ciclo estivo - invernale; per cui i volumi da somministrare sull'unità di superficie destinata a queste colture corrisponderanno esattamente alla media delle rispettive esigenze irrigue, assumendo i seguenti valori per il mese di massima esigenza (luglio):

COLTURE	FABBISOGNI IRRIGUI DI PUNTA
Colture ortive a ciclo primaverile - estivo	2.540
Colture ortive a ciclo Estivo - invernale	<u>700</u>
FABB.IRRIGUO MEDIO COLTURE ORTIVE	1.620

Il consumo idrico giornaliero risulterà, pertanto, pari a  $1.620/31 = 52,2$  mc/ha/g e di 62 mc/g in cifra tonda.

In conseguenza di ciò, poichè come si è visto, i volumi di adacquamento da somministrare alle colture ortive si aggireranno intorno ai 285 mc/ha i turni da rispettare corrisponderanno a:

$$\frac{285 \text{ mc/ha}}{52 \text{ mc/ha/g}} = 5,5 \text{ giorni}$$

Al fine, però, di assicurare all'intero sistema distributivo una ulteriore semplificazione operativa e al tempo stesso una certa elasticità dell'esercizio, si è ritenuto di dover proporre, sempre per il periodo di punta e per le colture ortive, un turno di 5 giorni.

Ovviamente i turni da rispettare nello stesso periodo per le somministrazioni irrigue alle colture a radici intermedie e a quelle a radici profonde, risulteranno rispettivamente di 10 giorni e di 15 giorni, in conseguenza del fatto che i relativi volumi di adacquamento risulteranno pari al doppio o al triplo di quelli occorrenti per soddisfare le esigenze delle ortive, ferma restando la condizione di un fabbisogno idrico giornaliero pressochè costante per tutte le colture. Nel caso delle somministrazioni di soccorso, che andranno effettuate esclusivamente alle colture della vite, dell'olivo e del mandorlo, non sarà necessario rispettare un turno preciso, ma assicurare in una sola volta o tutt'al più in due volte il volume di adacquamento mensile considerato.

La descritta impostazione della problematica agronomica delle somministrazioni irrigue consente di facilitare al massimo l'operato degli utenti, qualunque sia l'ordinamento culturale da esso applicato. Infatti, poichè il turno da adottare per l'esercizio della rete pubblica distributrice corrisponderà a quello richiesto dalle colture più esigenti, ogni utente che avesse da irrigare soltanto delle colture ortive, vi provvederà senza inconvenienti, irrigando, ogni volta che riceverà l'acqua, l'intera superficie occupata da queste colture; ma poichè i turni da rispettare per la somministrazioni irrigue alle altre colture corrisponderanno al doppio o al triplo di quello richiesto dalle ortive, gli utenti che dovessero irrigare dette colture riceveranno egualmente l'acqua con il turno stabilito, ma provvederanno durante ogni

turno a somministrarla sulla metà o su di 1/3 della superficie occupata, rispettivamente dalle colture a radici intermedie e da quelle a radici profonde, ottenendo, così, l'erogazione sulle superfici effettivamente irrigate dei volumi di adacquamento da queste richiesti. Quest'ultima categoria di utenti potrà, dunque, assicurare il pieno soddisfacimento delle esigenze idriche di tutte le colture praticate dopo due o tre turni di consegna dell'acqua ai rispettivi punti di presa.

#### 3.3.4. L'individuazione dell'unità elementare di esercizio

Poichè, come si è visto, la dimensione media dei singoli comizi è stata fissata in 21 ha netti nella Zona Nord e di 17 ha netti nella Zona Sud e poichè il turno di erogazione relativo al periodo di punta è stato determinato in 5 giorni, ne consegue che durante ogni giorno del turno l'acqua verrà erogata per servire una superficie irrigabile rispettivamente di 4,2 ha e di 3,4 ha, di cui risulteranno effettivamente sottoposti ad irrigazione dai 2,9 ai 2,4 ha, in base alla parzializzazione irrigua del 70% assunta in sede di valutazioni.

Allo scopo di semplificare al massimo i problemi pratici dell'organizzazione e della gestione dell'esercizio irriguo, si è ritenuto, quindi, di dover installare in ogni comizio 5 punti di consegna, ciascuno dei quali verrebbe a funzionare per un solo giorno, nell'arco di un turno, coprendo ogni giorno le anzidette superfici nette irrigabili ed irrigate. Con tale semplificazione si raggiungerebbe, fra l'altro, il duplice scopo:

- di limitare ad una superficie ben modesta i problemi della "gestione" del singolo punto di consegna; gestione alla quale potranno essere chiamati a partecipare gli stessi utenti interessati nelle forme che saranno ritenute le più opportune;
- di facilitare il compito degli organizzatori dell'esercizio e quello degli stessi acquaioli in conseguenza del fatto che ogni giorno dovrà essere posto in funzione e quindi sotto controllo un solo punto d'acqua in ogni comizio.

Tale impostazione verrà, poi, tradotta in pratica mediante un adeguato sistema di telecomandi e di telecontrolli, che sarà programmato appunto per ottenere l'apertura e la chiusura di ogni punto di consegna con gli intervalli e per le durate sopra indicate.

# CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DEL GARGANO

(D.P.R. 27/3/1956, n. 632, — D.P.R. 13/3/1957, n. 6907 — Ha. 154796)

S. MARCO IN LAMIS - FOGGIA

---

## PROMONTORIO GARGANICO F O G G I A

STUDIO IDROGEOLOGICO PER L'ALIMENTAZIONE IDRICA  
A SCOPO IRRIGUO DELLE PIANE DI CAGNANO VARANO,  
DI CARPINO, DI ISCHITELLA E DI VIESTE.

Prof. Dr. BIAGIO CAMPONESCHI  
Dr. Geol. STEFANIA MONTAGNINI

CARATTERISTICHE DEI PUNTI D'ACQUA

N°	LOCALITÀ	QUOTA m s.l.m.	Ø mm	PROFONDITÀ		LIVELLO STATICO		PORTATA l/sec	D m	t°	CLORURI g/l
				sul l.m. m	dal pc m	sul l.m. m	dal p.c. m				
1	RAMPE DI CAGNA	58	300	-44	102	3	55	53,5	0		0,780
2	LE VALLICELLE	50	"	-52	102	5	45	51	7,30		0,137
3	C. MEZZANOTTE	55	"	-83	138						
4	MACCHIAROTONDA	50	"	-26	76	1,5	48,5	44	0,50	15	0,640
5	Fara	51	"	+15	36						
6	RAMPE CAGNANO	100	"	-40	140	4	104	42,5	0		0,727
7	COPPE	51	"	-93	144						
8	SAN CIRILLO	53	"	-91	144	3	50	3	17	18	0,350
9	LE TAVERNE	49	"	-26	75	-0,5	49,5	53,5	0	15	0,12



### 2.2.1. Stratigrafie

#### Pozzo n° 1

situato in località Rampe di Cagnano a quota  
58.00 m s.l.m.

Nella perforazione è stata attraversata la  
seguente serie di terreni:

0.00 - 3.00	m	terreno vegetale
3.00 - 102.00	m	calcari bianchi stratificati

#### Pozzo n° 2

situato in località Le Vallicelle a quota  
50.00 m s.l.m.

Nella perforazione è stata attraversata la  
seguente serie di terreni:

0.00 - 1.50	m	terreno vegetale
1.50 - 5.00	m	calcarenite molto friabile
5.00 - 78.00	m	calcarenite cementata
78.00 - 102.00	m	calcari marnosi fratturati, con acqua

### 2.2.2. Prove di portata ed analisi speditive di campagna

Si epongono alcune considerazioni sui risultati ottenuti a seguito di prove di portata effettuate in pozzo, correlate con misure analitiche speditive di campagna relative al contenuto in cloruri.

#### Pozzo n° 1

Prove di portata ripetute, con massimi di 50 l/sec. circa, non hanno modificato il livello delle acque misurate in pozzo per tutta la durata dell'emungimento.

Analisi speditive di campagna eseguite nel corso dell'ultima fase di prova, mostrano un'oscillazione del contenuto in cloruri delle acque in un intervallo compreso fra gli 0.85 g/l iniziali fino a circa 0.7 g/l misurati nella fase terminale.

#### Pozzo n° 2

Le prove di portata eseguite in foro con valori massimi di emungimento pari a 51 l/sec.

hanno comportato una depressione del livello iniziale delle acque di 2.6 m.

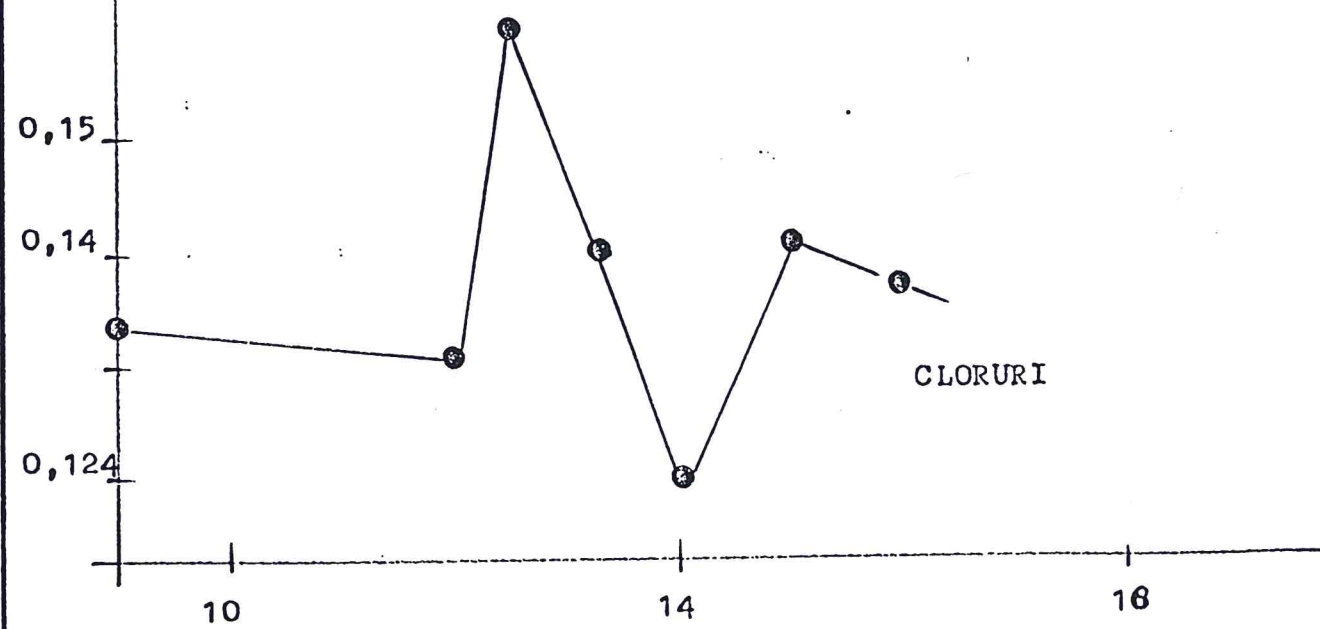
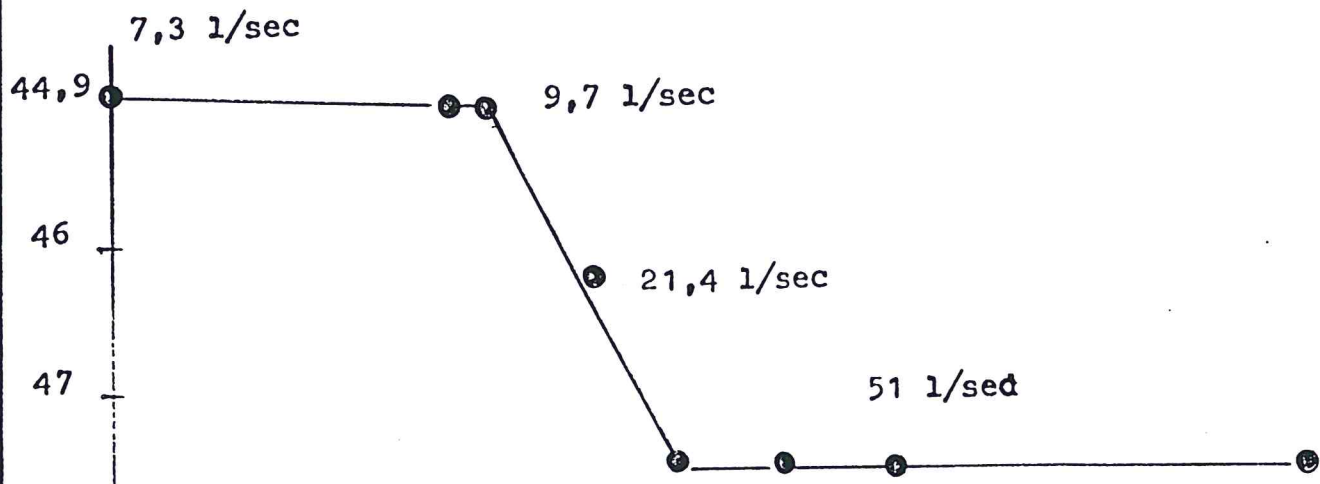
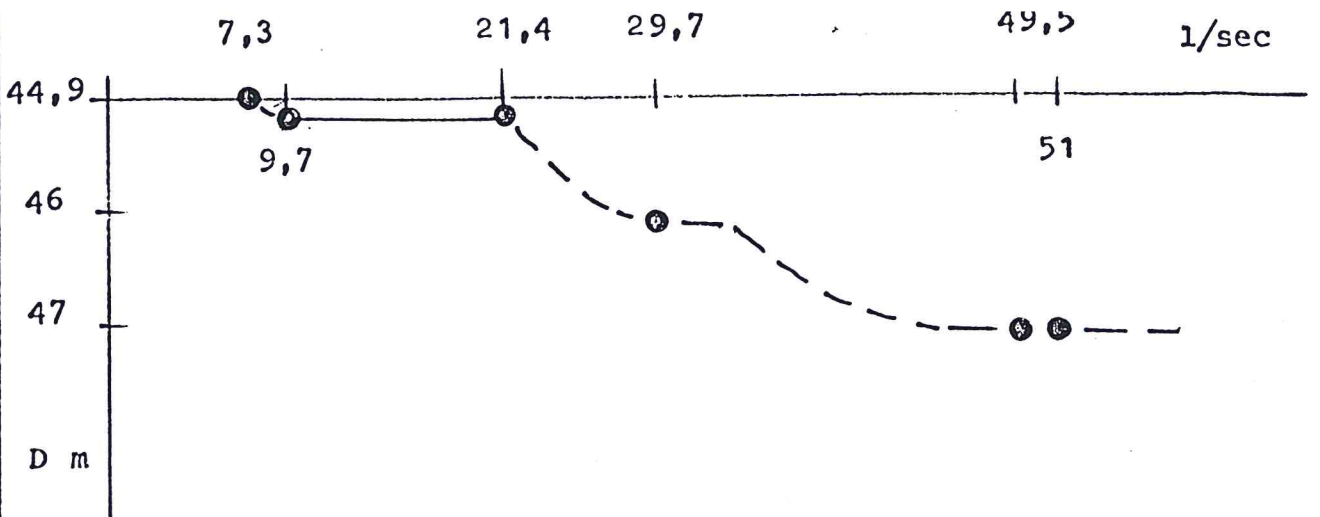
La portata specifica di 19.6 l/sec x m mostra l'elevata potenzialità delle acque reperite che mantengono pressochè costante il loro contenuto in cloruri pur riscontrandosi alcune oscillazioni nel corso della prova.

#### Pozzo n° 4

Secondo quanto previsto negli studi idrogeologici preliminari per l'esecuzione di una prima prova di portata, è stata utilizzata una pompa sommersa di potenza limitata.

I risultati conseguiti con un emungimento massimo di 17 l/sec., senza alcun riscontro di depressione del livello statico, ha consigliato una ripetizione della prova eseguita con potenziamento dell'impianto estrattivo.

Le analisi speditive di campagna effettuate, mostrano un incremento del contenuto in cloruri delle acque che passa dal valore iniziale di 0.16 g/l a 0.23 g/l



CARPINO POZZO n° 2

q = 50 m sul l.m.  
 l.stat. = 44,9 m dal p.c.  
 l.stat. = 4,1 m sul l.m.

Q = 51 l/sec  
 D = 2,6 m

# CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DEL GARGANO

(D.P.R. 27-3-1974 n. 632 - D.P.R. 19-3-1977 n. 6907 - Fl. 154.794)

S. MARCO IN LAMIS - FOGGIA

PERIZIA PER LA TRIVELLAZIONE DI POZZI NELLE  
PIANE DI VIESTE E CAGNANO - CARPINO PER IL  
REPERIMENTO DI RISORSE IDRICHE A SCOPO IRRIGUO,  
IN TERRITORIO DEI COMUNI DI VIESTE, CAGNANO  
VARANO, CARPINO ED ISCHITELLA.

PERIZIA SUPPLETIVA E DI VARIANTE

Delib. G.R. n.3916 del 29-4-1985

" G.R. n.12518 del 29-12-1987

PROVA DI PORTATA

Nel corso del dicembre 1989 si è ritenuto opportuno ripetere una campagna di prove in pozzo quale verifica e riscontro con quanto misurato in precedenza.

Si pone al riguardo in evidenza quanto segue:

Pozzo n° 1

Il comportamento del pozzo in fase di emungimento non mostra aver subito variazioni di qualsiasi tipo pur essendosi riscontrata una diminuzione del battente d'acqua di 0.9 m.

Nel corso della prova sono stati prelevati alcuni campioni d'acqua, ad intervalli di tempo, da sottoporre ad analisi di laboratorio chimiche e microbiologiche.

Pozzo n° 2

In questa fase di prove si è registrata una variazione negativa del livello statico che passa dal valore di 4.1 m s.l.m. a 3.9 m.

Con una portata massima di circa 49 l/sec si è rilevata una depressione di 5.0 m

pressochè doppia rispetto a quanto misurato in precedenza.

Campioni d'acqua da sottoporre ad analisi di laboratorio chimiche e microbiologiche, sono stati prelevati nel corso della prova.

Pozzo n° 4

Nel corso di questa prova si è rilevato per prima cosa un abbassamento del livello statico in pozzo di 2.5 m che lo ha portato a stabilizzarsi al di sotto dello zero marino.

L'emungimento massimo di 50 l/sec. non ha comportato alcuna variazione del livello statico dalla misura di cui sopra.

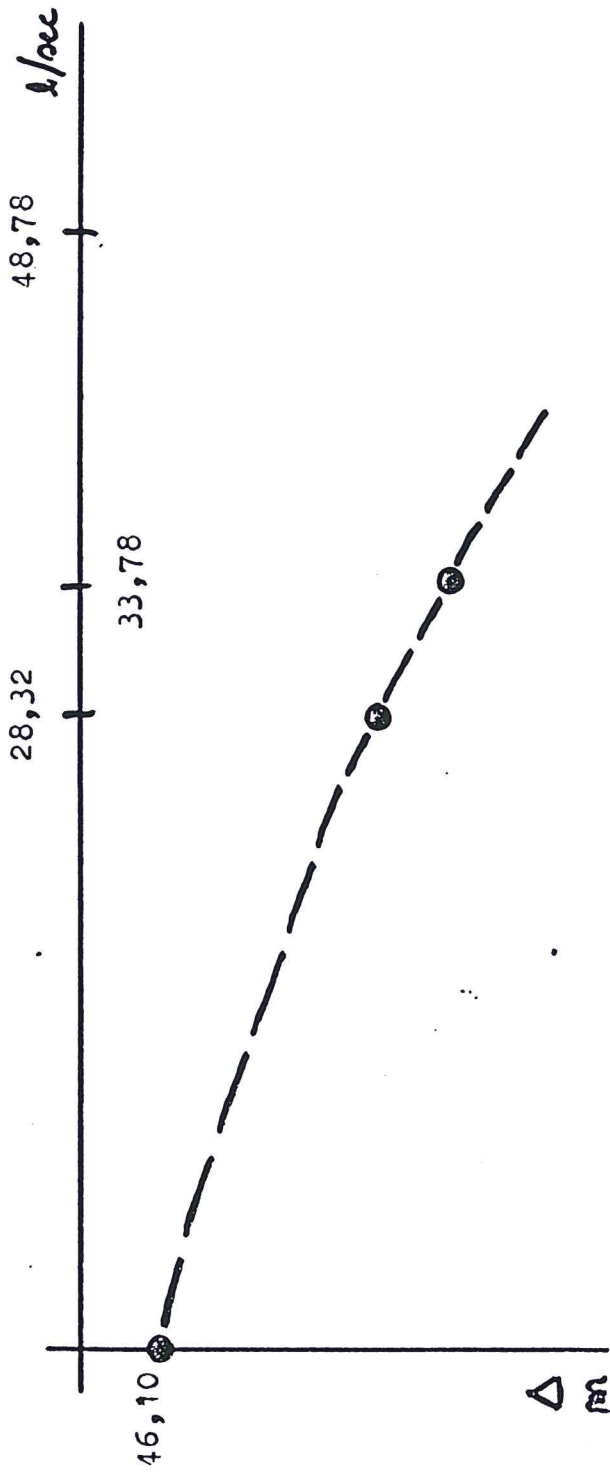
Sono stati prelevati campioni d'acqua da sottoporre ad analisi di laboratorio.

Pozzo n° 6

La variazione del livello statico delle acque in pozzo fra le prove eseguite nel 1986 e nel 1989 è risultato pari a 20 cm con identico comportamento del pozzo in fase di emungimento.







CARPINO POZZO n° 2

q = 50 m sul l.m.

liv. Stat. = 46,10 m dal p.c.

liv. stat. = 3,90 m sul l.m.

Q = 48,78 l/sec

D = 5 m

TABELLA N° 2

DATA	N° POZZO	PH	COND. ELET. us/cm	DUREZZA °f	SODIO g/l	POTASSIO g/l	CALCIO g/l	MAGNESIO g/l	CLORURI g/l	RESIDUO FISSO g/l
29/10/86	1	7.49	2800	47	0.363	0.011	0.120	0.041	0.794	1.790
		7.56	2800	47	0.363	0.011	0.120	0.041	0.794	1.790
		7.67	2800	47	0.330	0.011	0.120	0.041	0.794	1.790
27/10/86	2	7.46	820	29	0.095	0.003	0.100	0.010	0.131	0.504
		7.54	880	29	0.078	0.003	0.100	0.010	0.124	0.504
		7.61	800	29	0.076	0.004	0.100	0.010	0.124	0.504
14/10/86		7.30	1060	37.5	0.082	0.005	0.106	0.027	0.202	0.665
		7.31	1290	40	0.378	0.006	0.114	0.027	0.280	0.810
22/10/86	4	7.47	1225	39.5	0.142	0.006	0.120	0.023	0.252	0.760
		7.56	2080	47	0.265	0.009	0.132	0.034	0.592	1.330
		7.62	2220	47.5	0.484	0.009	0.132	0.035	0.642	1.420
29/10/86	6	7.42	2850	48	0.287	0.010	0.116	0.046	0.791	1.830
		7.40	2850	48	0.330	0.010	0.116	0.048	0.791	1.830
		7.43	2850	48	0.206	0.007	0.116	0.048	0.791	1.830
		7.25	550	27	0.045	0.002	0.090	0.017	0.025	0.340
23/10/86	8	7.28	530	29.5	0.076	0.002	0.086	0.017	0.025	0.332
		7.26	530	30	0.061	0.002	0.086	0.017	0.025	0.332
		7.70	3800	69	0.545	0.014	0.148	0.077	1.305	2.450
24/10/86	9	7.32	3500	65	0.439	0.014	0.144	0.075	1.259	2.240
		7.40	3500	65	0.492	0.013	0.144	0.075	1.259	2.240

UNITA' SANITARIA LOCALE FG 8  
LABORATORIO DI IGIENE E PROFILASSI-REP.CHIMICO

CERTIFICATO DI ANALISI DI ACQUA N° 4475

Foggia, li 9/12/86

TITOLARE CONSORZIO DI BONIBICA  
DEL GARAGNO

ESERCIZIO CAMPIONE N°1 POZZO 2  
ORE 10 DEL 27/10/86

LOCALITA' LE VALLICELLE

COMUNE CARPINO

DALL'INTERESSATO  
CAMPIONE PRELEVATO DAI ~~TECNICI~~ ~~DEL~~  
~~LABORATORIO~~

il 29/10/86

A RICHIESTA DI INTERESSATO

TIPO D'IMPIANTO DI TRATTAMENTO  
=====

Dalle ricerche sopra il campione di-  
chiarato acqua di pozzo

si ebbero i seguenti risultati

ANALISI CHIMICO-FISICA

Acqua inodore, incolore, limpida, di sapore normale.  
SEDIMENTO..... tracce di natura ferrica assente

pH..... 7,46

CONDUCIBILITA' ELETTRICA K 25°C ..... 820 uS/cm

AMMONIACA (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) ..... ASSENTE

NITRITI (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) ..... tracce evidenti

NITRATI (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ..... 15 mg/l

FOSFATI (PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>) ..... ASSENTI

CLORURI (Cl<sup>-</sup>) ..... 131 mg/l

SOST.ORG.in O<sub>2</sub> (Kubel)..... 1,20 mg/l

RESIDUO A 110°C..... 504 mg/l

DUREZZA TOTALE ..... 29 °F

ALCALINITA' M(HCl)..... 5 meq./l

CALCIO (Ca<sup>2+</sup>) ..... 100 mg/l

MAGNESIO (Mg<sup>2+</sup>) ..... 9,7 mg/l

FERRO (Fe<sup>3+</sup>) ..... ASSENTE mg/l

DETERGENTI ANIONICI (ABS)..... ASSENTI mg/l

CLORO RESIDUO..... ASSENTE mg/l

IONE SODIO 95,4 mg/l

IONE POTASSIO 3,4 mg/l

CONCLUSIONE :

=====

IL CHIMICO

*B. Amore*

IL DIRETTORE

*[Signature]*

UNITA' SANITARIA LOCALE FG 8  
LABORATORIO DI IGIENE E PROFILASSI-REP.CHIMICO

D/a

CERTIFICATO DI ANALISI DI ACQUA N° 4476

Foggia, li 10.12.1985

TITOLARE CONSORZIO DI BONIFICA  
DEL GARGANO

ESERCIZIO POZZO N.2 CAMPIONE N.2  
PRELEVATO IL 27.10.86

LOCALITA' LE VALLICELLE

COMUNE CARPINO

PORTATO DALL'INTERESSATO  
CAMPIONE PRELEVATO DAL TECNICO DEL  
LABORATORIO

li 29.10.1985

A RICHIESTA DELLO STESSO

TIPO D'IMPIANTO DI TRATTAMENTO  
////////////////////

Dalle ricerche sopra il campione di-  
chiarato ACQUA DI POZZO

si ebbero i seguenti risultati

ANALISI CHIMICO-FISICA

Acqua inodore, incolore, limpida, di sapore  
ferrica.

SEDIMENTO... tracce di natura fessente

pH..... 7,54

CONDUCIBILITA' ELETTRICA K 25°C ..... 800 ..... uS/cm

AMMONIACA(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)..... assente

NITRITI (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)..... tracce

NITRATI (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)..... 15 ..... mg/l

FOSFATI (PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>)..... assente

CLORURI (Cl<sup>-</sup>)..... 124 ..... mg/l

SOST.ORG.in O<sub>2</sub> (Kubel)..... 0,80 ..... mg/l

RESIDUO A 110°C..... 504 ..... mg/l

DUREZZA TOTALE ..... 29 ..... °F

ALCALINITA' M(HCl)..... 5 ..... meq./l

CALCIO (Ca<sup>2+</sup>)..... 100 ..... mg/l

MAGNESIO(Mg<sup>2+</sup>)..... 9,7 ..... mg/l

FERRO (Fe<sup>3+</sup>)..... assente ..... mg/l

DETERGENTI ANIONICI (ABS)..... assente ..... mg/l

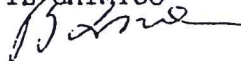
CORO RESIDUO..... assente ..... mg/l

IONE SODIO ..... 75,7 ..... mg/l

IONE POTASSIO ..... 3,2 ..... mg/l

CONCLUSIONE :

IL CHIMICO



IL DIRETTORE



UNITA' SANITARIA LOCALE FG 8  
LABORATORIO DI IGIENE E PROFILASSI-REP.CHIMICO

CERTIFICATO DI ANALISI DI ACQUA N 4477

Foggia, li 10/12/86

Dalle ricerche sopra il campione di=

chiarato acqua di pozzo

si ebbero i seguenti risultati

TITOLARE CONSORZIO DI BONIFICA  
DEL GARGANO

ANALISI CHIMICO-FISICA

Acqua inodore, incolore, limpida, ~~HIXXHXHXHX~~

~~XXXXXXXX~~

SEDIMENTO... ASSENTE ~~XXXXXXXX~~

pH..... 7,61

CONDUCIBILITA' ELETTRICA K 25°C ..... 800 uS/cm

AMMONIACA (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) ..... ASSENTE

NITRITI (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) ..... TRACCE  
15

NITRATI (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ..... mg/l

FOSFATI (PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>) ..... ASSENTI

CLORURI (Cl<sup>-</sup>) ..... 124 mg/l

SOST.ORG.in O<sub>2</sub> (Kubel)..... 0,56 mg/l

RESIDUO A 110°C..... 504 mg/l

DUREZZA TOTALE ..... 29 °F

ALCALINITA' M(HCl)..... 5 meq./l

CALCIO (Ca<sup>2+</sup>) ..... 100 mg/l

MAGNESIO (Mg<sup>2+</sup>) ..... 9,7 mg/l

FERRO (Fe<sup>3+</sup>) ..... ASSENTE mg/l

DETERGENTI ANIONICI (ABS)..... ASSENTI mg/l

CLORO RESIDUO..... ASSENTE mg/l

IONE SODIO ~~XXXXXXXX~~ 75,7 mg/l

IONE POTASSIO ..... 3,6 mg/l

SERCIZIO CAMPIONE N°3 POZZO N°2

ORE

LOCALITA' LE VALLICELLE

COMUNE CARPINO

dall'INTERESSATO

CAMPIONE PRELEVATO ~~XXXXXXXXXX~~ DEL

LABORATORIO

il 29/10/86

RICHIESTA DI INTERESSATO

TIPO D'IMPIANTO DI TRATTAMENTO

CONCLUSIONE :

IL CHIMICO

*Borne*

IL DIRETTORE

*[Signature]*

TABELLA N° 3

DATA	N° POZZO	Q l/sec	Δ m	PH	COND. ELET. us/cm	DUREZZA °F	SODIO g/l	POTASSIO g/l	CALCIO g/l	MAGNESIO g/l	CLORURI g/l	RESIDUO FISSO g/l
18/12/89	1	25.64 33.78	0 0	7.9 7.9	2320 2540	46 46	0.500 0.500	0.020 0.020	0.104 0.104	0.048 0.048	0.691 0.696	1.600 1.600
		49.75	0	7.6	2700	44	0.520	0.020	0.099	0.046	0.691	1.800
20/12/89	2	28.32 33.78	3 4	7.7 7.7	980 950	28 28	0.090 0.089	0.005 0.004	0.088 0.088	0.016 0.016	0.141 0.131	0.600 0.580
		48.78	5	7.6	940	28	0.090	0.004	0.088	0.016	0.131	0.580
21/12/89	4	29.67 36.63	0 0	7.9 7.9	1940 1310	42 34	0.340 0.190	0.015 0.010	0.099 0.088	0.042 0.029	0.478 0.248	1.230 0.840
		49.75	0	7.9	2040	42	0.320	0.013	0.099	0.041	0.425	1.240
27/12/89	6	19.45 25.00	0 0	7.4 7.9	2540 2560	44 44	0.480 0.480	0.020 0.020	0.099 0.099	0.047 0.047	0.191 0.691	1.600 1.600
		42.37	0	7.9	2560	44	0.490	0.020	0.112	0.038	0.691	1.600
20/12/89	8	2.61 4.58	17 27	7.6 7.6	620 610	26 18	0.020 0.020	0.001 0.001	0.096 0.072	0.005 -	0.032 0.032	0.400 0.400
		2.53	17	7.6	610	18	0.020	0.001	0.072	-	0.032	0.400
15/12/89	9	26.04 50.50	0 0	7.8 7.8	4700 4600	62 62	0.720 0.780	0.031 0.033	0.120 0.120	0.077 0.077	1.205 1.170	3.100 3.000
		50.50	0	7.8	4600	62	0.740	0.032	0.120	0.077	0.921	3.000

CERTIFICATO DI ANALISI DI ACQUA N 3896

Foggia, li 14/3/90

Dalle ricerche sopra il campione di-

chiarato POZZO TRIVELLATO

si ebbero i seguenti risultati

ANALISI CHIMICO-FISICA

Acqua inodore, incolore, limpida, di sapo-  
normale.

SEDIMENTO.....	ASS.....	assente
pH.....	7,7.....	
CONDUCIBILITA' ELETTRICA K 25°C ....	980.....	µS/cm
AMMONIACA(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ).....	ASS.....	
NITRITI (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ).....	ASS.....	
NITRATI (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ).....	16.....	mg/l
FOSFATI (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> ).....	ASS.....	
CLORURI (Cl <sup>-</sup> ).....	141.....	mg
SOST.ORG.in O <sub>2</sub> (Kubel).....	0,88.....	mg
RESIDUO A 110°C.....	600.....	mg
DUREZZA TOTALE.....	28.....	°F
ALCALINITA' M(HCl).....	3,8.....	meq.
CALCIO (Ca <sup>2+</sup> ).....	88.....	mg
MAGNESIO(Mg <sup>2+</sup> ).....	160.....	mg
FERRO (Fe <sup>3+</sup> ).....	ASS.....	mg
DETERGENTI ANIONICI (ABS).....	ASS.....	mg
COLORO RESIDUO.....	ASS.....	mg
SODIO.....	90 mg/l.....	
POTASSIO.....	5 mg/l.....	

TITOLARE CONSORZIO DI BONIFICA  
MONTANA DEL GARGANO

ESERCIZIO CAMPIONE N°13

LOCALITA' LE VALLICELLE

COMUNE CARPINO

CAMPIONE PRELEVATO DAI TECNICI DEL  
LABORATORIO  
il 20/12/89

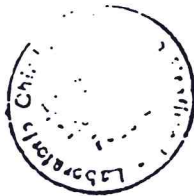
A RICHIESTA DI INTERESSATO

TIPO D'IMPIANTO DI TRATTAMENTO  
=====

CONCLUSIONE :

L'acqua, esaminata dal punto di vista chimico fisico, presenta caratteristiche che rientrano nei limiti stabiliti dal DPR 24/5/88 N°236. Può essere adibita ad uso potabile previo adeguato trattamento e semprechè la falda sia convenientemente protetta.

IL CHIMICO

IL DIRETTORE



CERTIFICATO DI ANALISI DI ACQUA N 3697

Foggia, li 12/3/90

TITOLARE CONSORZIO DI BONIFICA MONTANA DEL GARGANO

ESERCIZIO CAMPIONE N°14

LOCALITA' LE VALLICELLE

COMUNE CARPINO

CAMPIONE PRELEVATO DAI TECNICI DEL LABORATORIO il 20/12/89

A RICHIESTA DI INTERESSATO

TIPO D'IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Dalle ricerche sopra il campione di= chiarato acqua di pozzo trivellato

si ebbero i seguenti risultati

ANALISI CHIMICO-FISICA

Acqua inodore, incolore, limpida, di sapore normale.

SEDIMENTO.....	ASS.	assente
pH.....	7,7	
CONDUCIBILITA' ELETTRICA K 25°C ..	950	µS/cm
AMMONIACA(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ).....	ASSENTE	
NITRITI (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ).....	ASSENTI	
NITRATI (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ).....	16	mg/l
FOSFATI (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> ).....	ASSENTI	
CLORURI (Cl <sup>-</sup> ).....	131	mg/l
SOST.ORG.in O <sub>2</sub> (Kubel).....	0,80	mg/l
RESIDUO A 110°C.....	580	mg/l
DUREZZA TOTALE.....	28	°F
ALCALINITA' M(HCl).....	3,2	meq/l
CALCIO (Ca <sup>2+</sup> ).....	88	mg/l
MAGNESIO(Mg <sup>2+</sup> ).....	16	mg/l
FERRO (Fe <sup>3+</sup> ).....	ASSENTE	mg/l
DETERGENTI ANIONICI(ABS).....	ASSENTI	mg
CLORO RESIDUO.....	ASSENTE	mg
SODIO.....	89	mg/l
POTASSIO.....	4	mg/l

CONCLUSIONE :

L'acqua, esaminata dal punto di vista chimico fisico presenta le caratteristiche che rientrano nei limiti stabiliti dal DPR 24/5/88 N°263.

Può essere adibita ad uso potabile previo adeguato trattamento e sempre che la falda risulti convenientemente protetta.

IL CHIMICO 



IL DIRETTORE 



CERTIFICATO DI ANALISI DI ACQUA N° 3698

Foggia, li 14/3/90

TITOLARE CONSORZIO DI BONIFICA  
MONTANA DEL GARGANO

ESERCIZIO CAMPIONE N°15

LOCALITA' LE VALLICELLE

COMUNE CARPINO

CAMPIONE PRELEVATO DAI TECNICI DEL  
LABORATORIO

il 20/12/89

A RICHIESTA DI INTERESSATO

TIPO D'IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Dalle ricerche sopra il campione di-  
chiarato acqua di pozzo trivellato

si ebbero i seguenti risultati

## ANALISI CHIMICO-FISICA

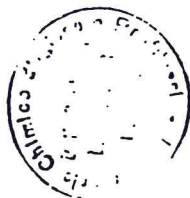
Acqua inodore, incolore, limpida, di sa-  
po normale.

SEDIMENTO.....	ASS.	assente
pH.....	7,6	
CONDUCIBILITA' ELETTRICA K 25°C .....	940	µS/cm
AMMONIACA(NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ).....	ASSENTE	
NITRITI (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) .....	ASSENTI	
NITRATI (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ).....	15,9	mg
FOSFATI (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> ) .....	ASSENTI	
CLORURI (Cl <sup>-</sup> ).....	131	mg
SOST.ORG.in O <sub>2</sub> (Kubel).....	0,80	mg
RESIDUO A 110°C.....	580	XX mg
DUREZZA TOTALE .....	28	°F
ALCALINITA' M(HCl).....	4,2	meq.
CALCIO (Ca <sup>2+</sup> ).....	88	mg
MAGNESIO(Mg <sup>2+</sup> ).....	16,6	mg
FERRO (Fe <sup>3+</sup> ) .....	ASS.	mg
DETERGENTI ANIONICI(ABS).....	ASS.	mg
CLORO RESIDUO.....	ASS.	mg
SODIO.....	90	mg/l
POTASSIO .....	4	mg/l

CONCLUSIONE :

L'acqua, esaminata dal punto di vista chimico fisico, presenta caratteristiche  
che rientrano nei limiti stabiliti dal DPR 24/5/88 N°236. Può essere adibitaad uso potabile previo adeguato trattamento e sempre che la falda idrica  
risulti convenientemente protetta.

IL CHIMICO



IL DIRETTORE



inizio del pompaggio, dopo 2 h e 10' e dopo 11 h e 55' in relazione con variazioni di portata che, in ogni modo, non hanno condotto ad alcuna definizione dell'originario livello statico.

Nel confronto dei valori registrati a distanza di tre anni si rileva:

- un leggero incremento del valore del pH, dei contenuti in sodio, potassio e magnesio;
- un leggero decremento dei valori della conducibilità elettrica, della durezza e del contenuto in calcio.

Di notevole interesse è la diminuzione avvenuta nel tempo del contenuto dei cloruri, che è passato dai 0.79 g/l agli attuali 0.69 g/l; e del residuo fisso determinato alla temperatura di 110 °C che passa dal valore di 1.79 g/l a 1.6 g/l con evidente miglioramento del contenuto salino totale.

#### Pozzo n° 2

Nel corso delle prove di emungimento effettuate nel 1986 i campioni d'acqua

prelevati ad intervalli a partire dalle ore 10, mostrano essere caratterizzati da un incremento del pH e del contenuto in potassio.

Ad una oscillazione della conducibilità elettrica rimangono costanti i valori della durezza, dei contenuti in calcio ed in magnesio, mentre si registra un notevole decremento del contenuto in sodio.

Di un certo interesse è la costanza del residuo fisso determinato alla temperatura di 110 °C e la diminuzione del contenuto in cloruri che passa dal valore di 1.3 g/l dell'inizio della prova a 1.2 g/l a fine pompaggio.

Nel corso delle prove effettuate nel 1989, i campioni d'acqua prelevati rispettivamente dopo 20', dopo 3 h e 5' e dopo 9 h e 30' dall'inizio del pompaggio che ha portato ad un abbassamento progressivo di 5 m del livello statico, mostrano:

- un decremento del pH, del contenuto in potassio e del valore della conducibilità elettrica;

- una costanza della durezza, dei contenuti in sodio, in calcio e in magnesio.

Ancora una volta si pone in evidenza la diminuzione del contenuto in cloruri e del residuo fisso determinato alla temperatura di 110 °C.

Dal confronto dei valori emerge:

- un incremento del pH, della conducibilità elettrica, del contenuto in magnesio e del residuo fisso;
- rimangono pressochè costanti il contenuto in sodio, quello in potassio ed quello in cloruri;
- diminuiscono la durezza ed il contenuto in calcio.

#### Fozzo n° 4

Dai campioni prelevati nel 1986 si pongono in evidenza le due fasi di emungimento eseguite in tempi diversi con pompe di diversa portata.

Per le prove confrontabili con le analoghe eseguite nel 1989 si riscontra:

- un aumento del pH e della conducibilità

Nel corso dello svolgimento delle prove di portata, si sono registrate le seguenti variazioni nel contenuto salino delle acque in pozzo e dei vari parametri determinati a seguito delle campagne del 1986 e del 1989, oltre che dal confronto dei rispettivi dati acquisiti dalle analisi di laboratorio.

Nel quadro di seguito riportato si utilizzano i seguenti simboli

- + a significare un aumento del contenuto analitico in fase di pompaggio e nel confronto dei dati;
- = a significare una situazione sostanzialmente costante;
- ad indicare una diminuzione del contenuto analitico in fase di pompaggio e nel confronto dei dati.

Parametri	n° pozzo	1986	1989	confronto
pH	1, 6, 8	=	=	=
	2, 4	+	-	+
	9	-	=	+
cond. elet.	8, 9	-	=	+
	1, 6	=	=	-
	2	=	=	+
	4	+	=	-

durezza	1, 2, 6	=	=	-
	4	+	=	-
	8	+	-	-
	9	-	=	-
calcio	1, 2, 6	=	=	-
	4	+	=	-
	8	+	-	-
	9	-	=	-
magnesio	1, 2	=	=	+
	4	+	=	=
	6	=	=	=
	8	=	=	-
	9	-	=	=
sodio	1	=	=	+
	2	-	=	=
	4	+	=	+
	6	=	=	=
	8	+	=	-
	9	-	=	+
potassio	1, 6	=	=	+
	2	+	=	=
	4	+	=	+
	8	=	=	-
	9	-	=	+
cloruri	1, 6	=	=	-
	2	-	-	=
	4	+	=	-
	8	=	=	+
	9	-	=	-
residuo	1, 6	=	=	-
	2	=	-	+
	4	+	=	-
	8	=	=	+
	9	-	=	+

Dall'osservazione dei dati sopraelencati e schematizzati, ne risulta un comportamento delle acque in pozzo sotto emungimento estremamente vario, ad eccezione dei pozzi n° 1 e n° 6 del resto ubicati a poca distanza l'uno dall'altro.

Dal punto di vista chimico le acque analizzate vengono considerate come segue:

N° pozzo.	campione	cloruri	residuo
1	1	691	1600
	2	696	1600
	3	691	1800
osservazioni: acque non potabili per salinità elevata			
2	1	141	600
	2	131	580
	3	131	580
osservazioni: i parametri rientrano nei limiti stabiliti dal DPR 24/05/88 n° 236. Le acque risultano potabili previo adeguato trattamento.			

Considerando comunque le finalità della ricerca eseguita che prevede l' utilizzazione delle acque circolanti nel sottosuolo a scopo irriguo, e che la vegetazione in generale può sopportare un chilogrammo di sale per metro cubo d'acqua, corrispondente ad 1 g/l, le situazioni più favorevoli per la progettazione, alla luce dei risultati degli ultimi dati analitici, sono quelle relative ai pozzi n° 2, n° 4 e n° 8, mentre sono da escludersi, allo stato attuale delle cose, le acque reperite nei pozzi n°1, n° 6 e n° 9.

Si pone al riguardo in evidenza che, indipendentemente dalla supposta interferenza di acque marine, come nel caso studiato, acque ricche di sali in soluzione sono frequenti in aree caratterizzate da clima arido.

Ciò in quanto viene a mancare un sufficiente dilavamento del suolo da parte delle acque piovane sia per la scarsità delle precipitazioni che per il ristagno delle acque sul suolo e per la conseguente evaporazione.

In alcuni paesi della fascia arida un



rimedio adottato comunemente nella situazione di mineralizzazione delle acque sotterranee è quello dell'impiego, nell'irrigazione con acque considerate salmastre, di quantitativi sovrabbondanti d'acqua in modo da mantenere nella circolazione i sali sempre in soluzione.

Si allegano alla presente relazione anche i risultati di analisi microbiologiche eseguite presso il Laboratorio di Igiene e Profilassi dell'Unità Sanitaria Locale Foggia 8.

I campioni analizzati sono stati prelevati nel corso di prove di portata nei pozzi perforati a varie profondità per conto del Consorzio di Bonifica Montana del Gargano, in un intervallo di tempo che va dalle due alle tre ore dopo l'inizio del pompaggio.

Evidentemente i risultati conseguiti non possono non risentire della brevità del tempo intercorso fra la posa in opera dell'impianto di sollevamento delle acque con tubazioni annesse ad una pompa sommersa, ed il momento del prelievo.

Fertanto tali risultati debbono

essere necessariamente considerati come indicativi delle varie situazioni esplorate, tutte poste al di fuori di eventuali cause di inquinamento dalla superficie del suolo.

Si ritiene utile quindi l'esecuzione di nuove analisi una volta attrezzati i pozzi in modo definitivo e dopo prolungato spurgo delle acque.

In ogni modo si rileva, per acque destinate all'irrigazione, una situazione di potabilità previa installazione di un potabilizzatore, per i pozzi n° 1, n° 4 e n° 6.

Risultano essere sfavorevoli i giudizi sull'uso potabile delle acque reperite nei pozzi n° 2 e n° 8, che sicuramente hanno risentito più delle altre delle operazioni eseguite dal personale addetto all'impianto di perforazione, dell'immissione in foro di tubazioni, di cavi e della pompa sommersa.

Un giudizio favorevole per la potabilità delle acque riguarda quelle reperite nel pozzo n° 9, pur con le dovute riserve.

UNITA SANITARIA LOCALE - FOGGIA  
LABORATORIO DI IGIENE E PROFILASSI

Pozzo LARPINO N. 2

Reparto MEDICO - TEL. 86052

Certificato di analisi N. 23019

Foggia, li 27.12.1989 198

Campione di acqua di pozzo prelevato in Carpino

il 20.12.1989 dal Personale del Laboratorio

a richiesta di = Anelisi a pagamento boll. n°.

presso CONSORZIO DI BONIFICA DEL GARGANO =

località LA VALLICELLA =

acqua di POZZO TRIVELLATO N° 5=

campione prelevato ALL'USCITA DELLA TUBAZIONE DELLA POLPA =

Quesito proposto: ESAME BATTERIOLOGICO

Data di arrivo: stessa data

### RISULTATO DELL'ANALISI

CARICA BATTERICA: numero totale colonie in agar dopo 48 ore di permanenza in termostato a 37° C. n. 70 /ml.

COLIFORMI TOTALI n. 120 /100 ml. (M.P.N.)

COLIFORMI FECALI n. 75 /100 ml. (M.P.N.)

STREPTOCOCCHI FECALI n. Assenti /100 ml. (M.P.N.)

CLOSTRIDI SOLFITO RIDUTTORI n. Assenti /100 ml. (M.P.N.)

GIUDIZIO BATTERIOLOGICO: S F A V O R E V O L E PER USO POTABILE

L'ANALISTA



IL DIRETTORE



#### 2.2.4. Misure piezometriche periodiche

I grafici di seguito riportati sono riassuntivi della serie di misure del livello statico proprio delle acque in pozzo, effettuate nell'arco di tempo che va dal 1986 al 1990.

Tali misure vanno confrontate con i dati di piovosità che hanno caratterizzato l'area in studio anche in tempi precedenti a quelli attuali.

# POZZO N. 2

