

CONSORZIO DI BONIFICA 2 PALERMO

(D.P. Reg. Sic. N.157 del 23.05.1997)

AMMODERNAMENTO RETI DI DISTRIBUZIONE COMPENSORIO JATO (I LOTTO SOLLEVATO)

PROGETTO DEFINITIVO

Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Salvatore Marino

Mandataria

CORIP S.r.l.

Ing. Fabio COLLETTI



e-mail: ingegneria@coripsrl.it

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Marco Leone

Ing. Valentina Tomassoni



Mandanti

CESECO INTERNATIONAL S.r.l.

Ing. Adriano de VITO

Coordinatore del gruppo di progettazione



e-mail: ceseco@ceseco-int.it

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Claudio Maccaroni

Ing. Cristina De Natale

Ing. Francesco Mostardi



CDG INGEGNERIA S.r.l.

Ing. Luigi GANGITANO



e-mail: cdg@cdgingegneria.it

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Stefano Cassarà

Geol. Andrea Lombardo Pontillo

Studio tecnico ing. Vincenzo NAPOLI

e-mail: vincenzo.napoli@studiotecnicoingnapoli.it

Titolo:

RELAZIONE GENERALE

Elaborato

A.02.01

N. Archivio:

Data

26/02/2016

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	26/02/2016				
01	31/03/2017	Integrazione elaborati per istruttoria			
02					
03					

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

"Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato" – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

INDICE

1	PREMESSE.....	1
2	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE	2
3	LINEE PROGETTUALI	5
3.1	Progettazione preliminare	5
3.2	Progettazione definitiva	6
3.2.1	Condotta di mandata (esistente).....	8
3.2.2	Condotta adduttrice (esistente).....	9
3.2.3	Condotte ripartitrici	9
3.2.4	Condotte distributrici comiziali	9
4	PARAMETRI AGRONOMICI ED IRRIGUI	10
5	SCHEMA DELL'IMPIANTO E CARATTERISTICHE DELLE OPERE PRINCIPALI.....	10
5.1	Vasca di carico C.da Baronìa (Elabb. E.02).....	12
5.2	Condotte ripartitrici (Elabb. D.02-D.04)	13
5.3	Reti comiziali (Elabb. D.02).....	13
6	CARATTERISTICHE DEI MANUFATTI DI LINEA E DI ATTRAVERSAMENTO	14
6.1	Scelta del materiale delle tubazioni	14
6.2	Posa delle condotte (Elab. E.03)	16
6.3	Manufatti di sfiato (Elab. E.07)	16
6.4	Manufatti di scarico (Elab. E.08)	17
6.5	Manufatti di sezionamento e derivazione (Elabb. E.11)	19
6.6	Manufatti di consegna comiziale e aziendale (Elabb. E.10).....	19
6.7	Attraversamenti di strade (Elabb. E.04).....	22
6.8	Attraversamenti di corsi d'acqua (Elab. E.05).....	23
6.9	Attraversamenti di metanodotto (Elab. E.06).....	24
7	DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI PROGETTO	24
7.1	Dimensionamento idraulico	24
7.2	Dimensionamento strutturale dei manufatti di progetto.....	25
8	IMPIANTO DI TELECONTROLLO.....	25
9	INDICAZIONE DI EVENTUALI CAVE E DISCARICHE AUTORIZZATE (Elab. L.01)...	26
10	ESPROPRI E SERVITU' (Elabb. H.01-02)	28
11	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE	29
12	PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA	29

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

“Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato” – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

13	ANALISI DEI PREZZI E COMPUTO METRICO ESTIMATIVO.....	30
14	QUADRO ECONOMICO	30

1 PREMESSE

La scrivente ATI, a seguito di procedura concorsuale, è stata incaricata di redigere il Progetto Preliminare e Definitivo per la ristrutturazione della rete irrigua del 1° lotto sotto sollevamento del comprensorio dello lato, esteso sulla destra idraulica dell'omonimo corso d'acqua. Il 1° lotto è parte del più esteso comprensorio irriguo alimentato dal serbatoio Poma (68 Mm³; Coord. N 37°59'59,0"; E 13°04'95,0"), in provincia di Palermo.

L'intero comprensorio, di estensione totale di circa 8.500 ha, viene descritto al paragrafo seguente.

Il primo lotto presenta una superficie di circa 1.880 ha, all'interno del cui perimetro ricade il centro abitato di Partinico per una superficie di 240 ha, ed è servito da un impianto irriguo tubato realizzato dall'E.S.A. (Ente Sviluppo Agricolo siciliano) negli anni '60, gestito, a partire dal 2006, dal Consorzio di Bonifica n.2 di Palermo.

Tale impianto, come meglio descritto nel successivo Paragrafo 2, è costituito da un adduttore sotto sollevamento che, con origine dalla vasca di carico in C.da Baronìa, alimenta una rete tubata a bassa pressione a servizio delle aree irrigue, con distribuzione di tipo turnato.

Stante i molti decenni di esercizio la rete si presenta in precario stato conservativo, con tubazioni in cemento-amianto che, oltre alla potenziale pericolosità del materiale stesso, hanno largamente superato i limiti di vita per opere di questo tipo. A questo si aggiunga che le progressive occupazioni delle aree irrigue per la costante ed anche incontrollata espansione urbanistica, hanno reso necessario riconfigurare parte del sistema di distribuzione, attraverso l'eliminazione delle derivazioni non più necessarie, lo studio di nuovi tracciati per le condotte che attraversano le aree urbane, nonché la ridefinizione dei limiti comiziali nelle aree adiacenti l'abitato di Partinico.

Nell'ottica di ammodernare il sistema di distribuzione esistente, sulle basi di tali presupposti, il presente progetto definitivo prevede di ampliare il volume della vasca di carico e di sostituire le esistenti e ormai deteriorate condotte in cemento-amianto della rete irrigua con più moderne tubazioni plastiche, prevedendo sistemi automatizzati di consegna e telecontrollo dei volumi irrigui alle utenze, tramite sistemi di erogazione a scheda prepagata, come meglio illustrato nei paragrafi seguenti.

La presente relazione illustra le opere previste e i criteri progettuali adottati nella presente progettazione definitiva, avendo recepito le indicazioni avanzate dal Consorzio in fase di approvazione del progetto preliminare, di cui alla nota Prot. N.6853 del 21 dicembre 2015, in Allegato 1.

2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

L'invaso Poma, costruito negli anni '60 ed attualmente gestito dall'E.S.A., ha una superficie di 163,60 ha, con livello di regolazione a 195,60 m s.l.m., ed una capacità utile di 68 milioni di metri cubi, di cui 15 milioni destinati all'irrigazione dei circa 8.500 ha irrigui, suddivisi in quattro lotti, ricadenti nella piana di Partinico.

Per una limitata parte esso contribuisce all'approvvigionamento potabile della città di Palermo e di alcuni centri abitati della fascia costiera.

La portata prelevata dall'invaso di Poma è ripartita tra i quattro lotti che costituiscono il comprensorio dello lato (Figura 1), attraverso il manufatto di dissipazione al piede della diga denominato centrale di smistamento, a quota nominale di 165,00 m s.l.m.

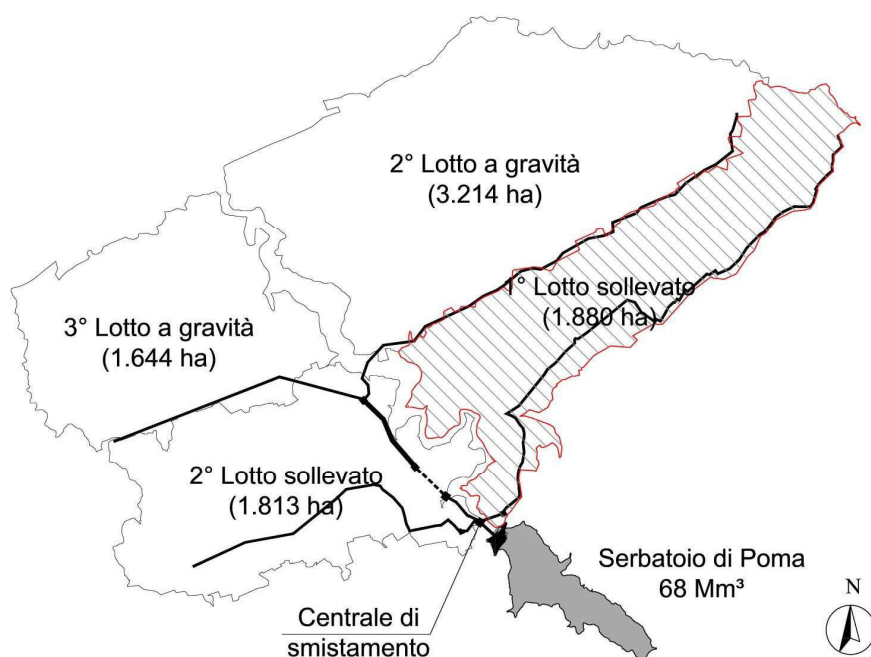


Figura 1 – Suddivisione in lotti del comprensorio irriguo dello lato

Quest'ultimo manufatto, oltre ad alimentare la condotta che serve il 2° e 3° lotto a gravità, ospita n. 5 pompe (3+2R), a servizio del 1° e 3° lotto, per una potenza installata di circa 2000 kW.

Il 1° lotto, oggetto della presente progettazione definitiva, è servito da due pompe che, tramite una condotta di mandata DN 800 in acciaio, sollevano una portata irrigua di 660 l/s alla vasca di regolazione e carico, di volume 1.000 m³, ubicata in Contrada Baronìa sulla destra del f. lato a quota 221 m s.l.m.

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

“Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato” – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

Dalla vasca di carico si origina l'adduzione CAP DN 1000 che si sviluppa in direzione N-E per circa 11 km, con diametri decrescenti dal DN 1000 al 500, per alimentare le 34 unità irrigue elementari (comizi), numerate da 69 a 101, in cui risulta attualmente suddiviso il lotto di progetto. Quest'ultimo si estende su una superficie topografica di circa 1.880 ha, nei Comuni di Partinico e Borgetto, in provincia di Palermo, e si sviluppa sulla sponda destra del f. lato, interessando la fascia collinare che degrada dolcemente verso il fondovalle tra le quote 221 e 150 m s.l.m.

Lungo il tracciato dell'adduttore, con riferimento allo schema di Figura 2, sono ubicate n. 6 derivazioni (DER 1-6) delle condotte ripartitrici in cemento-amianto DN 400÷200, a servizio di 23 comizi, mentre i restanti 11 sono alimentati in derivazione diretta dalla condotta di adduzione. Le reti comiziali, anch'esse in cemento-amianto, presentano uno sviluppo totale di circa 120 km e alimentano circa 1.200 idranti aziendali.

“Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato” – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

[illegible]

3 LINEE PROGETTUALI

3.1 Progettazione preliminare

Il Progetto preliminare, consegnato in data 01/09/2015, è stato approvato dal Consorzio in data 21/12/2015 con nota Prot. N.6853.

Esso prendeva in esame cinque diverse soluzioni, descritte brevemente nel seguito:

Soluzione 1A: ampliamento della vasca di carico in C. da Baronìa per un volume di 22.100 m³, rifacimento della rete delle condotte ripartitrici e distributrici comiziali, sostituzione delle cinque valvole di sezionamento lungo la condotta adduttrice e realizzazione del sistema di telecontrollo.

Soluzione 1B: ampliamento della vasca di carico in C.da Baronìa per un volume di 8.000 m³, rifacimento della rete delle condotte ripartitrici e distributrici comiziali, sostituzione delle cinque valvole di sezionamento lungo la condotta adduttrice e realizzazione del sistema di telecontrollo.

Soluzione 2A: interventi proposti nella soluzione 1A e sostituzione delle cinque pompe della stazione di sollevamento e smistamento.

Soluzione 2B: interventi proposti nella soluzione 1B e sostituzione delle cinque pompe della stazione di sollevamento e smistamento.

Soluzione 3: interventi proposti nella soluzione 2A con ulteriori interventi aggiuntivi lungo la condotta adduttrice.

Come riportato nel verbale di approvazione del progetto Preliminare, in Allegato 1, l'impianto di sollevamento è stato recentemente oggetto di interventi progettati nell'ambito di un finanziamento regionale del PSR 2007/2013. Escludendo quindi le soluzioni che prevedevano la sostituzione delle pompe, si è scelto di sviluppare nella presente progettazione definitiva la “Soluzione 1A”, della quale si illustrano nel seguito le linee progettuali adottate e condivise dal Consorzio.

3.2 Progettazione definitiva

Di seguito sono illustrate le scelte progettuali per gli interventi previsti nella "Soluzione 1A" di cui al precedente Paragrafo 3.1, sviluppate nel presente progetto definitivo.

AMPLIAMENTO VASCA DI COMPENSO IN C.DA BARONIA

La vasca di carico esistente (1.000 m³), ubicata in C.da Baronia, è sostituita da una nuova vasca di compenso in c.a. a pareti verticali (Vol = 20.000 m³ - H = 218,50÷223,50 m s.l.m.), descritta nel successivo Paragrafo 5.1. La costruzione della nuova vasca comporta il rifacimento di un tratto della condotta di mandata in arrivo alla vasca (acciaio - L = 185 m - DN 800) e del tronco iniziale della condotta adduttrice di partenza (acciaio - L = 240 m - DN 1000).

SOSTITUZIONE DELLE CONDOTTE RIPARTITRICI E COMIZIALI ESISTENTI

Per il rifacimento della rete di ripartizione e distribuzione comiziale in cemento-amianto, si conferma la scelta del progetto preliminare di realizzare le nuove condotte in materiale plastico, PEAD, per la sua economicità, durabilità e rapidità di posa in opera.

In sede di progettazione si è tenuto conto delle modifiche dello stato dei luoghi occorse negli anni per via dell'edificazione del Comune di Partinico, che hanno comportato la riduzione delle superfici irrigabili facenti parte del lotto in progetto. Per questo motivo, sulle basi di quanto rilevato nel corso dei sopralluoghi, si sono delimitate le grandi tare urbanistiche operando una parziale ripermimetrazione dei comizi adiacenti l'abitato di Partinico, come illustrato nella seguente Tabella 1. In particolare, le superfici dei comizi 88, 91 e 97 vengono accorpate ai comizi 87, 92, 95 e 98.

In considerazione della nuova configurazione dei comizi, per le condotte che attraversano le nuove aree urbane si è reso necessario, in alcuni casi, studiare tracciati alternativi, in modo da limitare il più possibile le interferenze con gli edifici, le infrastrutture e i sottoservizi esistenti. Tali differenze di tracciato sono evidenziate negli Elabb. A.05.

Nella suddetta Tabella 1 vengono anche indicate, per ogni comizio, le superfici irrigabili alla base dei successivi calcoli idraulici.

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

"Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato" – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

Tabella 1 – Superfici comiziali di progetto

PROG. PRELIM.		PROG. DEFINITIVO			
Comizio	Sup. top.	Comizio	Sup. top.	Tara	Sup. irrigab.
[n°]	[ha]	[n°]	[ha]	[ha]	[ha]
69 bis	78.0	69 bis	78.0	0.0	54.6
69	71.3	69	72.6	1.4	49.8
70	47.5	70	46.3	0.0	32.4
71	51.4	71	51.4	0.0	41.1
72	48.9	72	47.3	0.0	37.8
73	46.2	73	44.4	3.7	32.6
74	50.2	74	51.0	3.1	38.3
75	55.3	75	51.2	0.0	35.8
76	40.5	76	44.7	0.0	35.8
77	31.5	77	31.6	2.7	23.1
78	46.8	78	44.8	0.0	35.9
79	48.8	79	51.3	2.4	39.1
80	33.7	80	34.4	1.0	26.7
81	47.5	81	47.5	2.9	35.7
82 bis	49.7	82 bis	52.3	0.0	41.9
82	61.0	82	53.8	0.0	43.0
83	43.9	83	43.9	0.0	35.1
84	42.6	84	42.6	5.1	30.0
85	45.0	85	50.1	1.4	39.0
86	67.8	86	62.8	9.4	42.7
87	44.6	87 bis	111.1	48.0	50.5
88	66.6				
90	35.5	90	35.5	18.8	13.4
91	47.9				
92	39.0	92 bis	68.3	25.0	34.6
93	40.2	93	40.6	6.1	27.6
94	58.1	94	58.1	11.9	36.9
95	36.4	95 bis	79.0	19.0	48.0
96	54.3	96	54.3	1.7	42.1
97	35.1				
98	38.4	98 bis	50.5	3.2	37.8
99	51.4	99	52.9	2.7	40.1
100	43.3	100	43.3	0.0	34.7
101	46.2	101	46.1	0.0	36.9
	TOTALE	31	1641.6	169.5	1153.0

Nell'ambito di una migliore razionalizzazione del sistema distributivo si è previsto di eliminare le derivazioni a servizio dei comizi n. 77, 78, 79, 80, 84, 85, 86, 64 e 96, derivate direttamente dall'adduttore, le quali sono state ricollocate lungo le ripartitrici esistenti, ovvero su nuovi tronchi di quest'ultime, posate in affiancamento alla condotta adduttrice stessa, all'interno dell'area di esproprio. Questo ha consentito di migliorare il controllo dei prelievi dall'adduzione riducendo sensibilmente il numero dei punti di spillamento da quest'ultima da 17 a 9, a fronte di un aumento modesto della lunghezza complessiva delle condotte ripartitrici (circa 1.000 m).

Con riferimento alle planimetrie di Elabb. D.02 e allo schema idraulico di Elab. D.05, nella seguente Tabella 2 si riassumono le caratteristiche delle aree servite dalle condotte ripartitrici di

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

"Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato" – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

progetto, le cui derivazioni, originariamente ubicate lungo l'adduttore, sono indicate con lettere da A a I.

Tabella 2 - Caratteristiche delle aree servite sottese alle singole derivazioni

DERIVAZIONE	NOME	NOTE	GC serviti	PROGR. [m]	Q derivata [l/s]	Q adduttore [l/s]	Sup. irr.le servita [ha]	L rete servita [m]	Idranti serviti
DER-A		Nuova derivazione su tronco di adduttore in uscita dalla vasca	69bis	90.50	32	752	54.62	5630.47	61
DER-B		Derivazione esistente	69	1091.80	32	720	49.80	6075.61	50
DER-C	Russo	Derivazione esistente	70-71-72-73-74-75-76-77-78	2324.20	208	688	312.79	31522.28	291
DER-D	Riolo	Derivazione in corrispondenza dell'esistente GC80	79-80	3626.50	40	480	65.80	6958.38	64
DER-E	Gallinella	Derivazione esistente	81-82-82bis-83-84-85	4316.80	152	440	224.71	23309.49	199
DER-F	Partinico Ovest	Derivazione esistente	86-87bis	5281.80	64	288	93.24	10143.92	84
DER-G	Corsitti	Derivazione esistente	90-92bis-93	8417.80	48	224	75.55	5786.37	53
DER-H	Casa Abbate	Derivazione esistente	94-95bis-96	9372.60	80	176	127.00	14394.46	124
DER-I	Marciano	Derivazione esistente	98bis-99-100-101	11298.40	96	96	149.48	17323.79	138
							1153.00	121144.76	1064

Le scelte progettuali possono essere quindi così sintetizzate:

- *ampliamento della vasca C.da Baronia, con pareti verticali in c.a. e Vol = 20.000 m³ ;*
- *riperimetrazione dei comizi in relazione alle nuove espansioni urbanistiche;*
- *adozione di eventuali tracciati alternativi;*
- *condotte ripartitrici e distributrici comiziali in PEAD;*
- *telecontrollo dell'intero sistema.*

Per quanto non altrimenti specificato, vengono mantenute e sviluppate a livello definitivo le scelte progettuali proposte nel progetto preliminare.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali delle condotte di progetto.

3.2.1 Condotta di mandata (esistente)

Condotta che ha origine dall'impianto di sollevamento presso la stazione di smistamento ai piedi della diga di Poma (165 m s.l.m.) e termina con la nuova vasca di compenso in C.da Baronia (H = 218,50÷223,50 m s.l.m.).

Si prevede il rifacimento di un tratto di condotta in arrivo alla vasca:

Acciaio, L = 185,00 m; DN 800; sp. 7,1 mm; Q = 660 l/s.

3.2.2 Condotta adduttrice (esistente)

Condotta a gravità (CAP/acciaio, L = 11.298 m; DN 1000÷500; Q = 752÷64 l/s) che si origina dalla nuova vasca C.da Baronìa (218,50÷223,50 m s.l.m.) e termina in corrispondenza della Derivazione I.

Si prevede il rifacimento di un tratto di condotta di partenza dalla vasca:

Acciaio, L = 240 m; DN 1000; sp. 8,8 mm; Q = 752÷720 l/s.

3.2.3 Condotte ripartitrici

Rete di condotte, con derivazione dall'adduttrice, che terminano in corrispondenza dei manufatti di consegna comiziale. Le caratteristiche principali sono riassunte nella seguente Tabella 3.

Tabella 3 - Condotte ripartitrici di progetto

NOME	L [m]	Q [l/s]	De [mm]	GC serviti
A1	3.00	32	315	69bis
B1	3.00	32	315	69
C1	1519.89	208÷24	630÷200	70-71-72-73-74
C2	22.10	16	200	77
C3	297.63	24	250	78
C4	419.78	48÷24	250÷200	75
C5	143.99	24	200	76
D1	124.26	40÷24	250	79
D2	11.76	16	200	80
E1	1417.06	152÷32	400÷200	82-82bis-83
E2	15.49	24	250	84
E3	383.43	24	200	85
E4	152.87	24	250	81
F1	599.84	64÷32	315÷200	87 bis
F2	42.46	32	200	86
G1	1307.77	48÷24	250÷200	90-92bis-93
H1	685.88	80÷24	315÷250	94
H2	121.36	24	250	96
H3	275.35	32	250	95bis
I1	1384.65	96÷24	355÷200	98bis-101
I2	22.46	24	250	99
I3	488.80	24	200	100
TOT	9442.83			

3.2.4 Condotte distributrici comiziali

Rete di tubazioni che dal gruppo di consegna comiziale raggiungono i manufatti di consegna aziendali.

PEAD; L tot= 121.144,76 m; De = 250÷110; Q = 32÷8 l/s.

4 PARAMETRI AGRONOMICI ED IRRIGUI

Si riportano di seguito i principali parametri irrigui desunti dalla documentazione messa a disposizione dal Consorzio:

- *superficie topografica di progetto:* 1642 ha;
- *superficie irrigabile:* 1153 ha;
- *stagione irrigua teorica:* aprile÷settembre;
- *sistema di irrigazione:* aspersione;
- *prelievo:* turnato;
- *dotazione annua per ettaro irriguo:* 1.770 m³
- *dotaz. continua (d24), nel mese di punta:* 0,380 l/s ha
- *orario nominale di esercizio (Te):* ore 16;
- *orario nominale di riposo notturno (Tr):* ore 8;
- *dotaz. irrigua per un esercizio di 16 ore su 24 (d16):* 0,570 l/s ha;
- *modulo distributivo (q):* 8 l/s;
- *pressione di esercizio min sull'idrante (p_{es}):* 0,5÷2,5 bar.

Sulla base di tali parametri sono state determinate le portate massime transistanti nella rete di adduzione e distribuzione nel periodo di punta dei consumi.

5 SCHEMA DELL'IMPIANTO E CARATTERISTICHE DELLE OPERE PRINCIPALI

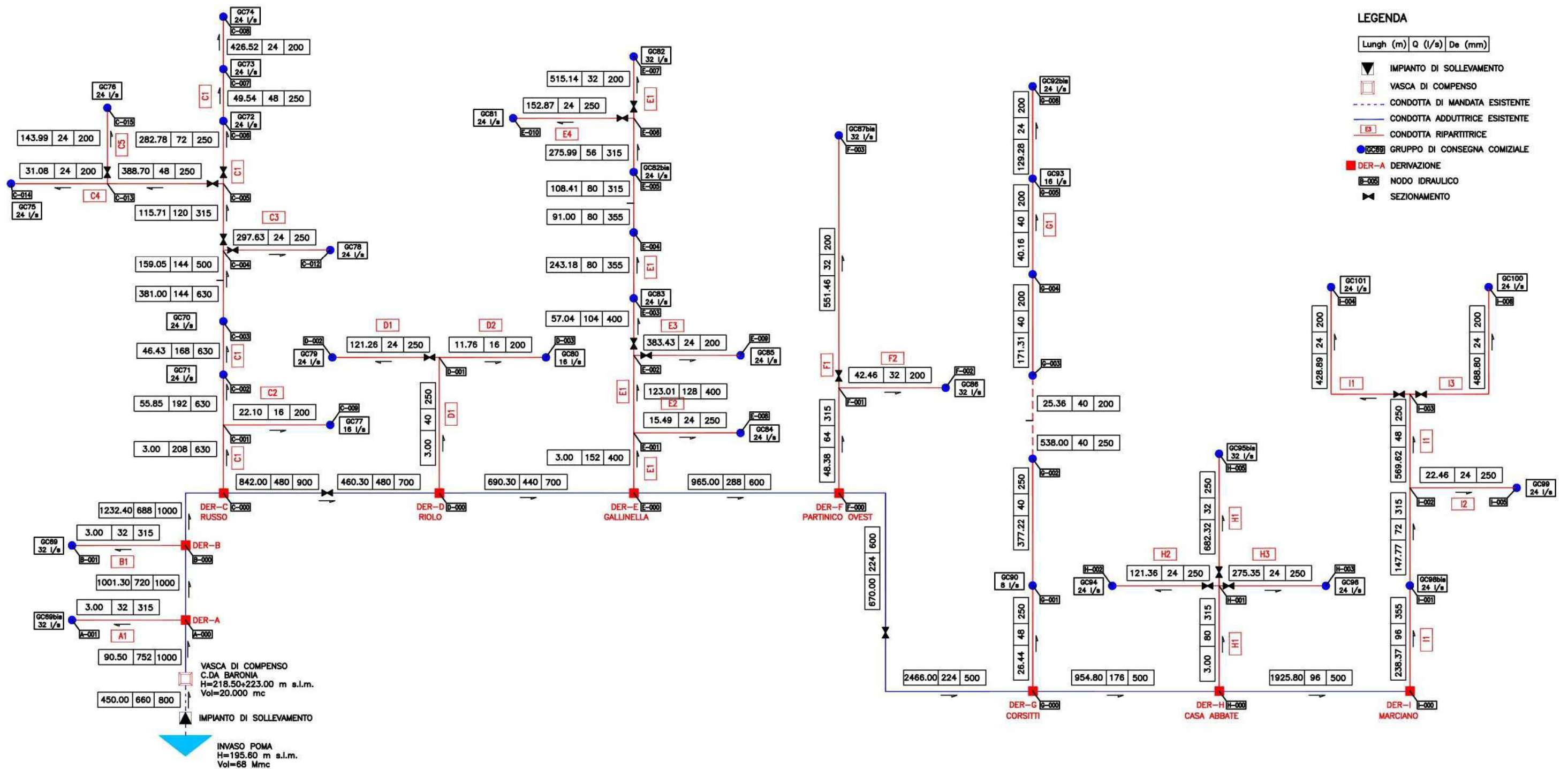
In considerazione di quanto esposto nel precedente Paragrafo 3.2, si riporta in Figura 3 lo schema di progetto dell'impianto, le cui opere principali sono descritte nei successivi paragrafi.

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

"Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato - 1° lotto sollevato" - Progetto Definitivo

Relazione Tecnica

Figura 3- Schema idraulico di progetto



5.1 Vasca di carico C.da Baronia (Elabb. E.02)

L'ampliamento dell'esistente vasca di carico, e ora anche di compenso, in C.da Baronia (Coord. 38°00'14,69" N; 13°04'54,88" E), dall'originario volume di 1.000 m³ ha permesso di ottenere, come richiesto dal Consorzio, un nuovo volume di 20.000 m³ circa per fronteggiare anche situazioni di carenza idrica giornaliera. Essa è alimentata con portata $Q = 660$ l/s dalla condotta di mandata in acciaio DN 800, che ha origine dalla centrale di smistamento ubicata ai piedi della diga di Poma, come descritto al precedente Paragrafo 2. Tale condotta, per esigenze di nuovo ingombro dell'ampliato manufatto, è prevista ricostruita nel suo tratto terminale, per uno sviluppo di 185,00 m.

La nuova vasca, per ragioni morfologiche e la vicinanza di alcuni edifici, è prevista di pianta ottagonale a pareti verticali in c.a. di altezza 5,00 m come visibile negli Elabb. E.02.

Il coronamento è a quota 223,50 m s.l.m., con franco idraulico di 0,50 m sulla quota di massimo invaso (223,00 m s.l.m.), mentre il volume di compenso, pari a circa 22.000 m³, garantisce una copertura di circa 8 ore di esercizio di punta in assenza di alimentazione dal sollevamento e tempi più lunghi in caso di malfunzionamenti parziali.

Il rivestimento del fondo (218,50 m s.l.m.), è costituito da un sottofondo drenante di spessore 30 cm su cui è posata una guaina sintetica in poliolefine flessibile di spessore 2 mm, compresa tra due strati di TNT 550 gr/m². A protezione vengono posate in opera delle lastre in c.a. dello spessore di 15 cm con tagli sigillati con mastice elastoplastico, mentre dei profilati in PVC tipo Water-Stop garantiranno la tenuta dei giunti dei muri.

Le acque di drenaggio del fondo vasca e dei muri perimetrali sono raccolte da una rete di tubazioni in PEAD micro fessurate De 160 mm, e convogliate verso la condotta di scarico in PEAD De 800.

Il manufatto A-P-S in c.a. è previsto equipaggiato con le necessarie apparecchiature di sezionamento, by-pass, di misura delle portate e dei livelli da telecontrollare. In uscita è previsto il rifacimento di un tratto di adduttore in acciaio DN 1000 per uno sviluppo di circa 240,00 m.

Soglie di troppo pieno con cigli sfioranti liberi sul livello di massimo invaso (223,00 m s.l.m.) e successiva condotta di scarico di troppo pieno (PEAD, De 800 mm), sono dimensionate sul valore della massima portata in arrivo con convogliamento della stessa nella rete idrografica naturale locale, come indicato nella planimetria di Elab. E.02.01.

Perimetralmente alla vasca è prevista una pista di servizio di larghezza 3,50 m, con parapetto/barriera di protezione anticaduta $h = 1,20$ m in acciaio, tramite la quale si raggiunge la rampa in c.a. per l'accesso all'interno della vasca.

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

"Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato" – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

Per motivi ambientali e di inserimento, la vasca è prevista con sezioni trasversali seminterrate e con un rilevato inerbato addossato alle pareti dei muri emergenti dal terreno, occultate inoltre da alberature perimetrali di mascheramento.

5.2 Condotte ripartitrici (Elabb. D.02-D.04)

Le nuove condotte ripartitrici, realizzate in PEAD, che si originano dai nodi di derivazione ubicati lungo l'adduttore, alimentano i manufatti di consegna ubicati in testa ai singoli comizi.

Con riferimento allo schema idraulico di Elab. D.05, se ne riportano le caratteristiche nella seguente Tabella 4.

Un caso particolare è rappresentato dalla ripartitrice G1, che tra i nodi G-002 e G-003 attraversa un'area densamente urbanizzata, per uno sviluppo di 564 m circa. In questo tratto si prevede di non intervenire con la sostituzione della condotta, allacciandosi con le nuove in corrispondenza dei suddetti nodi.

Tabella 4 - Caratteristiche delle condotte ripartitrici di progetto

DERIVAZIONE	RIPARTITRICE	progr. [m]		NODO i	NODO f	L [m]	Q [l/s]	De [mm]	GC serviti
DER-A	A1	90.50	da ADDUTTORE	A-000	A-001	3.00	32	315	69bis
DER-B	B1	1091.80	da ADDUTTORE	B-000	B-001	3.00	32	315	69
DER-C	C1	2324.20	da ADDUTTORE	C-000	C-008	1519.89	208÷24	630÷200	70-71-72-73-74
DER-C	C2	3.00	da C1	C-001	C-009	22.10	16	200	77
DER-C	C3	645.33	da C1	C-004	C-012	297.63	24	250	78
DER-C	C4	761.04	da C1	C-005	C-014	419.78	48÷24	250÷200	75
DER-C	C5	388.70	da C4	C-013	C-015	143.99	24	200	76
DER-D	D1	3626.50	da ADDUTTORE	D-000	D-002	124.26	40÷24	250	79
DER-D	D2	3.00	da D1	D-001	D-003	11.76	16	200	80
DER-E	E1	4316.80	da ADDUTTORE	E-000	E-007	1417.06	152÷32	400÷200	82-82bis-83
DER-E	E2	3.00	da E1	E-001	E-008	15.49	24	250	84
DER-E	E3	126.01	da E1	E-002	E-009	383.43	24	200	85
DER-E	E4	901.63	da E1	E-006	E-010	152.87	24	250	81
DER-F	F1	5281.80	da ADDUTTORE	F-000	F-003	599.84	64÷32	315÷200	87 bis
DER-F	F2	48.38	da F1	F-001	F-002	42.46	32	200	86
DER-G	G1	8417.80	da ADDUTTORE	G-000	G-006	1307.77	48÷24	250÷200	90-92bis-93
DER-H	H1	9372.60	da ADDUTTORE	H-000	H-005	685.88	80÷24	315÷250	94
DER-H	H2	3.00	da H1	H-001	H-002	121.36	24	250	96
DER-H	H3	3.00	da H1	H-001	H-003	275.35	32	250	95bis
DER-I	I1	11298.40	da ADDUTTORE	I-000	I-004	1384.65	96÷24	355÷200	98bis-101
DER-I	I2	386.14	da H1	I-002	I-005	22.46	24	250	99
DER-I	I3	955.70	da H1	I-003	I-006	488.80	24	200	100
TOT						9442.83			

5.3 Reti comiziali (Elabb. D.02)

Le reti comiziali di progetto, in numero di 31, sono previste in PEAD, con diametri compresi tra De 250÷110 mm. Esse, con origine dai rispettivi manufatti di consegna comiziali, alimentano complessivamente n. 1.064 idranti aziendali automatizzati con scheda magnetica prepagata (Elab. E.10.03). Nella numerazione dei comizi si è mantenuta quella originaria, con numero compreso tra 69 e 101.

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

“Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato” – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

Il gruppo di consegna comiziale, in Elabb. E.10.01-02, è previsto del tipo a “maniglione” in acciaio fuori terra e viene descritto al paragrafo 6.6.

Le caratteristiche delle reti di ogni singolo comizio sono riportate nella seguente Tabella 5.

Tabella 5 - Caratteristiche delle reti comiziali

Comizio	Sup. top.	Tara	Sup. irrigab.	Lungh. Rete	Idranti	Portata
[n°]	[ha]	[ha]	[ha]	[m]	[n°]	[l/s]
69 bis	78.0	0.0	54.6	5630.5	61	32
69	72.6	1.4	49.8	6075.6	50	32
70	46.3	0.0	32.4	2695.5	22	24
71	51.4	0.0	41.1	3893.2	43	24
72	47.3	0.0	37.8	3669.1	39	24
73	44.4	3.7	32.6	4845.7	36	24
74	51.0	3.1	38.3	4582.6	42	24
75	51.2	0.0	35.8	2391.5	27	24
76	44.7	0.0	35.8	3583.9	33	24
77	31.6	2.7	23.1	2867.6	21	16
78	44.8	0.0	35.9	2993.2	28	24
79	51.3	2.4	39.1	4355.1	39	24
80	34.4	1.0	26.7	2603.3	25	16
81	47.5	2.9	35.7	3967.5	35	24
82 bis	52.3	0.0	41.9	4036.2	40	24
82	53.8	0.0	43.0	4639.5	34	32
83	43.9	0.0	35.1	2780.3	28	24
84	42.6	5.1	30.0	3838.5	30	24
85	50.1	1.4	39.0	4047.5	32	24
86	62.8	9.4	42.7	5271.5	43	32
87 bis	111.1	48.0	50.5	4872.4	41	32
90	35.5	18.8	13.4	967.9	11	8
92 bis	68.3	25.0	34.6	2313.7	21	24
93	40.6	6.1	27.6	2504.8	21	16
94	58.1	11.9	36.9	3327.7	31	24
95 bis	79.0	19.0	48.0	5770.7	48	32
96	54.3	1.7	42.1	5296.0	45	24
98 bis	50.5	3.2	37.8	4947.4	36	24
99	52.9	2.7	40.1	4371.9	36	24
100	43.3	0.0	34.7	3945.3	33	24
101	46.1	0.0	36.9	4059.1	33	24
TOTALE	1641.6	169.5	1153.0	121144.8	1064	752

6 CARATTERISTICHE DEI MANUFATTI DI LINEA E DI ATTRAVERSAMENTO

6.1 Scelta del materiale delle tubazioni

Come anticipato nel precedente Paragrafo 3.2, le condotte ripartitrici e di distribuzione comiziale sono previste in materiale plastico, PEAD, tipo PE 100 serie PN 10, per acqua potabile,

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

“Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato” – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

realizzate in conformità alla norma UNI EN 12201, con giunzioni del tipo a saldatura di testa o manicotto elettrosaldabile.

Tale materiale è ormai diffusamente utilizzato per questo tipo di reti poiché soddisfa in maniera ottimale i requisiti progettuali, in particolare:

- *tenuta idraulica;*
- *resistenza di natura fisica, chimica alle azioni eventualmente legate alla qualità delle acque convogliate e ai terreni attraversati;*
- *resistenza al moto (scabrezza) ridotta;*
- *facilità e sicurezza della posa in opera;*
- *ottime garanzie dal punto di vista statico;*
- *costo complessivo ottimale, tenuto conto oltre che dei costi del materiale, dello scavo e posa delle opere d'arte, ma anche di quelli della manutenzione e della durata.*

Con riferimento allo schema idraulico di Elab. D.05, viene di seguito riportata in Tabella 6 la distinta delle condotte in PEAD a valle di ogni singola derivazione, previste nella presente progettazione.

Tabella 6 - Diametri delle tubazioni in PEAD della rete irrigua

Diametro (mm)	DER-A L (m)	DER-B L (m)	DER-C L (m)	DER-D L (m)	DER-E L (m)	DER-F L (m)	DER-G L (m)	DER-H L (m)	DER-I L (m)	TOTALE L (m)
630	0.00	0.00	486.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	486.28
500	0.00	0.00	159.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	159.05
400	0.00	0.00	0.00	0.00	183.05	0.00	0.00	0.00	0.00	183.05
355	0.00	0.00	0.00	0.00	334.18	0.00	0.00	0.00	238.37	572.55
315	468.53	1,562.52	115.71	0.00	384.40	48.38	0.00	3.00	147.77	2,730.31
250	1,168.45	943.29	2,560.74	462.53	3,184.13	0.00	941.66	4,019.33	1,403.46	14,683.59
200	645.81	822.40	5,406.75	2,280.07	3,939.47	4,883.71	1,604.34	3,484.75	2,697.87	25,765.17
160	227.22	540.63	11,531.93	1,920.89	6,223.98	494.31	647.85	2,222.64	5,241.62	29,051.07
140	103.95	61.30	758.04	289.63	66.23	108.00	1,177.58	796.43	701.41	4,062.57
125	768.19	310.12	2,485.81	512.94	1,959.74	1,104.56	1,218.21	1,703.46	1,734.01	11,797.04
110	2,248.35	1,835.33	10,436.29	1,628.32	9,003.14	4,147.29	1,504.50	3,247.46	7,055.15	41,105.83
TOT	5,630.50	6,075.59	33,940.60	7,094.38	25,278.32	10,786.25	7,094.14	15,477.07	19,219.66	130,596.51

Il Diametro Medio Ponderale (DMP) delle reti irrigue a valle di ogni singola derivazione, è riportato nella seguente Tabella 7:

Tabella 7 - DMP delle reti irrigue

	DMP [mm]
DER-A	171.05
DER-B	202.16
DER-C	163.63
DER-D	163.9
DER-E	163.67
DER-F	155.8
DER-G	161.06
DER-H	177.04
DER-I	153.56

Il rifacimento del tratto terminale della condotta di mandata in arrivo alla vasca e di quello iniziale di adduttore in partenza da essa, è realizzato con tubazioni di acciaio del tipo S275JR dalle caratteristiche elencate nella seguente Tabella 8.

Tabella 8 - Condotte in acciaio di progetto

	DN (mm)	L (m)	sp. (mm)
Mandata	800	185	7,1
Adduttore	1000	240	8,8

6.2 Posa delle condotte (Elab. E.03)

La posa delle nuove condotte, nel caso in cui il tracciato resti invariato rispetto a quello originario, è eseguita in affiancamento o sovrapposizione alle tubazioni esistenti, in funzione dei vincoli riscontrati in opera, secondo le indicazioni riportate negli elaborati grafici.

Le condotte vengono di norma poste in opera interrate o in fosse su letto costituito da sabbia o sabbione o ghiaietto o terra sciolta e vagliata, a seconda del tipo di tubazione e delle caratteristiche dei terreni; la copertura sopra l'estradosso dei tubi è posta non inferiore ad 1,20 m.

Per i diversi diametri utilizzati sono stabilite le larghezze minime delle fosse di posa ed i materiali da utilizzare per il letto ed il rinfiango, con indicazione, per quest'ultimo, dell'eventuale modalità di compattazione.

6.3 Manufatti di sfiato (Elab. E.07)

Gli sfiati, per l'espurgo dell'aria trasportata in condotta e/o della rientrata della stessa a seguito di operazioni di svuotamento e riempimento, sono generalmente ubicati in corrispondenza dei punti di colmo principali e secondari della livelletta di posa.

Nelle tavole grafiche sono riportati i disegni delle due tipologie di sfiato, di seguito descritte, e le caratteristiche di detti manufatti, secondo disposizioni ormai collaudate da molti anni.

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

"Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato" – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

Per condotte con diametro $De \geq 315$, è prevista la tipologia "A", costituita da una valvola di sfiato a doppio galleggiante con saracinesca, DN 80÷100 mm, installate sul duomo di disaerazione DN 300 derivato dalla condotta. Le apparecchiature sono alloggiare all'interno di un pozzetto prefabbricato con dimensioni interne 1,50 x 1,50 m², con botola di accesso e relativo chiusino metallico.

La tipologia "B" è invece studiata per le condotte con diametro $De < 315$. Essa prevede l'installazione di uno sfiato tipo a doppio galleggiante con saracinesca DN 50 su una colonnina in acciaio DN 50 derivata dalla condotta tramite un Te in acciaio. Le apparecchiature sono contenute in un pozzetto tipo Casmez $\Phi 600$ mm.

Nella seguente Tabella 9 sono riassunte le caratteristiche principali delle tipologie di sfiato adottate e il numero complessivo di sfiati per ogni tipologia, previsti sulle condotte ripartitrici e distributrici comiziali.

Tabella 9 - Tipologie e numero degli sfiati sulle condotte di progetto

TIPOLOGIA DEGLI SFIATI					
TIPO DI SFIATO	VALVOLA DI SFIATO		DIAMETRO CONDOTTA CORRENTE (mm)	ANNOTAZIONI	N.
	TIPO	DN			
A	DOPPIO GALLEGGIANTE	100	De = 400÷630	CON SARACINESCA DI ESCLUSIONE E POZZETTO PREFABBRICATO DI m ² 1,50x1,50	4
		80	De = 355÷315		3
B	DOPPIO GALLEGGIANTE	50	De = 250÷110	CON SARACINESCA DI ESCLUSIONE E POZZETTO PREFABBRICATO TIPO CASMEZ Φ 600	73

6.4 Manufatti di scarico (Elab. E.08)

I manufatti di scarico sono ubicati nei punti di minimo visualizzati nei profili (Elab. D.04.01-D.04.04), con il compito di evacuare le portate in condotta in caso di manovre di svuotamento.

Negli elaborati grafici essi vengono suddivisi in diverse tipologie, che si differenziano per le modalità di scarico, con sollevamento finale o a gravità, in funzione della morfologia del terreno circostante. I primi sono previsti quando lo scarico è posizionato in una zona depressa, mentre i secondi quando l'orografia consente il naturale smaltimento delle acque verso i mezzi ricettori (fossi). Un'ulteriore diversificazione determina la possibilità di predisporre le apparecchiature di scarico in un pozzetto in c.a. ispezionabile in asse alla condotta, oppure in un pozzetto derivato. Le apparecchiature di scarico sono costituite da valvole a saracinesca e da diaframmi inox

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

"Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato" – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

calibrati per ridurre i carichi idraulici evitando danni da erosione del ricettore per eventuali eccessive velocità di sbocco; *non sono necessari ulteriori manufatti a valle (manufatti di dissipazione, opere di protezione dei corpi ricettori etc) in quanto le tubazioni in esame sono di piccolo diametro con volumi in gioco per ciascuno scarico di modesta entità e le basse pressioni di esercizio (≤ 1 bar) vengono rapidamente e facilmente dissipate nella graduale apertura delle valvole e/o dai diaframmi dissipatori inox al punto che, al recapito, il flusso di scarico sarà a superficie libera con modeste velocità ($< 1,5$ m/s).* Le quote di recapito delle condotte di scarico sono determinate dalle livellette di posa adottando una copertura minima di 60 cm ed una quota di sbocco a 30-50 cm dal fondo del ricettore. *Non trattandosi di fognature, ma di scarichi di condotte in pressione che vengono attivati solo in caso di manutenzione delle condotte (evento sicuramente non contestuale alle piene), non è necessario applicare dei vincoli sulle quote di sbocco nei fossi ricettori che peraltro non sarebbero in grado di influenzare la capacità di scarico delle condotte in pressione.* Si riporta nella seguente tabella 9b l'elenco dei manufatti di scarico previsti con le caratteristiche geometriche principali e la loro ubicazione rispetto agli assi in progetto; l'ubicazione planimetrica degli stessi è riportata negli Elab. D.02.01-D.02.13.

Tabella 9b - ELENCO DEI MANUFATTI DI SCARICO					
CONDOTTA	PROGR.	DN [mm]	DN scarico	SCARICO	RECAPITO
C1	100	630	200	G	Fosso
C1	375	630	200	G	Fosso di guardia S.S. 113
C1	525	500	200	G	Fosso di guardia S.S. 113
C1	1307	200	63	G	Fosso di guardia Str. Contr. Mottola
C1	1400	200	63	G	Fosso di guardia Str. Contr. Mottola
C3	38.19	250	63	S	Incisione naturale
C4	50	250	63	S	Incisione naturale
C4	250	250	63	S	Incisione naturale
D1	3.39	250	63	S	Fosso di guardia Str. Contr. Mottola
D1	75	250	63	S	Fosso di guardia Str. Contr. Mottola
E1	325	355	100	G	Fosso di guardia Str. Comunale
E1	625	315	100	G	Incisione naturale
E1	775	315	100	G	Incisione naturale
E1	901.6	200	63	G	Fosso Margi
E1	1350	200	63	G	Fosso Margi
E3	175	200	63	S	Fosso di guardia S.S. 113
E3	330	200	63	G	Fosso Gallinella
E4	138.3	250	63	G	Fosso Margi
F1	75	200	63	S	Fosso di guardia S.S. 113
G1	1085	200	63	S	Drenaggio Via Dalla Chiesa
I1	900	250	63	G	Incisione naturale
I3	75	200	63	S	Incisione naturale

G= scarico a gravità

S= scarico con sollevamento

6.5 Manufatti di sezionamento e derivazione (Elabb. E.11)

I manufatti di sezionamento e derivazione, riportati in Tabella 10, sono previsti lungo la condotta adduttrice, in corrispondenza dei 9 nodi di derivazione in cui hanno origine le condotte ripartitrici di progetto. Lo schema tipico è costituito da una valvola di sezionamento a farfalla motorizzata con giunto di smontaggio, installata sulla condotta portante, a monte e a valle della quale è presente uno sfiato automatico combinato. La derivazione per la ripartitrice è ubicata a monte del sezionamento, mentre a valle è previsto uno scarico con by-pass. Le apparecchiature sono alloggiare all'interno di un pozzetto in c.a. prefabbricato con copertura impermeabilizzata.

Tabella 10 – Manufatti di sezionamento e derivazione di progetto

DERIVAZIONE	NODO	CONDOTTA	PROGR. (m)	DN adduttore (mm)	DN derivaz. (mm)
DER-A	A-000	ADDUTTORE	90.5	1000	315
DER-B	B-000	ADDUTTORE	1091.8	1000	315
DER-C	C-000	ADDUTTORE	2324.2	1000	630
DER-D	D-000	ADDUTTORE	3626.5	700	250
DER-E	E-000	ADDUTTORE	4316.8	700	400
DER-F	F-000	ADDUTTORE	5281.8	600	315
DER-G	G-000	ADDUTTORE	8417.8	500	250
DER-H	H-000	ADDUTTORE	9372.6	500	315
DER-I	I-000	ADDUTTORE	11298.4	500	355

6.6 Manufatti di consegna comiziale e aziendale (Elabb. E.10)

I manufatti di consegna comiziali sono realizzati fuori terra secondo quanto illustrato negli elaborati grafici. Essi consentono di immettere, all'interno della rete comiziale di valle, una portata da 8 a 32 l/s, come illustrato nello schema idraulico di Elab. D.05 e sono previsti di due tipologie, in cui si prevedono le apparecchiature di seguito elencate:

TIPOLOGIA 1

- *organo di presidio (manuale) costituito da:*
 - a. saracinesca (cuneo gommato, corpo piatto/ovale) fino a $DN \leq 300$;
 - b. valvola a farfalla a doppio eccentrico, bi flangiata per $DN > 350$;
- *contatore tangenziale;*
- *limitatore di portata bi-flangiato;*
- *sfiato a doppio galleggiante con relativa saracinesca di servizio.*

TIPOLOGIA 2

- *organo di presidio (manuale) costituito da:*
 - a. *saracinesca (cuneo gommato, corpo piatto/ovale) fino a $DN \leq 300$;*
 - b. *valvola a farfalla a doppio eccentrico, bi flangiata per $DN > 350$;*
- *misuratore di Portata elettromagnetico a batteria;*
- *idrovalvola azionata idraulicamente con doppia funzione ON/OFF (comando elettrico) e limitazione della portata;*
- *sfiato a doppio galleggiante con relativa saracinesca di intercettazione di servizio;*
- *trasduttore di Pressione;*
- *manometro locale;*
- *R.T.U. per telecontrollo;*

La tipologia 2 è prevista per i manufatti di consegna comiziale con pressione maggiore di 1 bar sull'idrovalvola per consentirne il corretto funzionamento.

Le opere accessorie di accesso e protezione esterne sono costituite da una platea in cemento, una rete di recinzione metallica fissata al cordolo perimetrale e un cancello di ingresso.

Nella seguente Tabella 11 si riportano le caratteristiche dei gruppi di consegna comiziale di progetto.

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

"Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato" – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

Tabella 11- Caratteristiche dei manufatti di consegna comiziale

GC	RIPARTITRICE	De [mm]	NODO	PROGR. [m]	Q [l/s]	De partenza [mm]	TIPOLOGIA
69	A1	315	A-001	3.00	32	315	1
69bis	B1	315	B-001	3.00	32	315	1
70	C1	630	C-011	105.28	24	250	2
71	C1	630	C-010	58.85	24	250	2
72	C1	250	C-006	1043.82	24	200	2
73	C1	250	C-007	1093.36	24	200	2
74	C1	200	C-008	1519.88	24	200	2
75	C4	200	C-014	419.78	24	200	2
76	C5	200	C-015	143.99	24	200	2
77	C2	200	C-009	22.10	16	200	2
78	C3	250	C-012	297.63	24	250	2
79	D1	250	D-002	124.26	24	250	2
80	D2	200	D-003	11.76	16	200	2
81	E4	250	E-010	152.87	24	250	2
82	E1	200	E-007	1416.77	24	200	2
82bis	E1	315	E-005	625.64	32	200	2
83	E1	400	E-003	183.05	24	200	2
84	E2	250	E-008	15.49	24	250	2
85	E3	200	E-009	383.43	24	200	2
86	F2	200	F-002	42.46	32	200	2
87bis	F1	200	F-003	599.84	32	200	2
90	G1	250	G-001	26.44	8	160	2
92bis	G1	200	G-006	1307.77	24	200	2
93	G1	200	G-005	1178.49	16	160	2
94	H2	250	H-002	121.36	24	250	2
95bis	H1	250	H-005	685.88	32	250	2
96	H3	250	H-003	275.35	24	250	2
98bis	I1	355	I-001	238.37	24	250	2
99	I2	250	I-005	22.46	24	250	2
100	I3	200	I-006	488.80	24	200	2
101	I1	200	I-004	1384.65	24	200	2
				Qtot	752		

I manufatti di consegna aziendali sono disposti lungo le condotte di distribuzione comiziali in PEAD (De 250÷110 mm), e sono provvisti di sistema Hydropass con trasmissione delle informazioni per il controllo delle utenze irrigue, come meglio descritto in Elab. F.01.

Essi sono costituiti dalle seguenti apparecchiature idrauliche:

- *idrometro con idrovalvola e contatore;*
- *apparecchiatura di intercettazione servoassistita;*
- *circuito idraulico di controllo;*

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

"Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato" – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

- limitatore di portata ad anello modulante.

Gli idranti aziendali previsti sono in totale 1064 di cui 197 di linea e 867 terminali, come illustrato nella seguente Tabella 12.

Tabella 12 - Manufatti di consegna aziendale di progetto

COMIZIO	TOTALI	IN LINEA	TERMINALI
69	61	6	55
69bis	50	8	42
70	22	6	16
71	43	11	32
72	39	1	38
73	36	2	34
74	42	6	36
75	27	3	24
76	33	1	32
77	21	6	15
78	28	9	19
79	39	6	33
80	25	9	16
81	35	2	33
82bis	40	2	38
82	34	5	29
83	28	8	20
84	30	10	20
85	32	4	28
86	43	8	35
87bis	41	10	31
90	11	6	5
92bis	21	13	8
93	21	6	15
94	31	13	18
95bis	48	9	39
96	45	8	37
98bis	36	4	32
99	36	7	29
100	33	3	30
101	33	5	28
TOTALE	1064	197	867

6.7 Attraversamenti di strade (Elabb. E.04)

In corrispondenza degli attraversamenti stradali si prevede di posare la condotta in un cunicolo praticabile o tubo guaina in cemento vibrocompresso, con collari in PEAD a interasse 1,00 m, con estensione pari alla larghezza dell'impalcato stradale aumentata di 3,00 m per parte. Il rinfiando superiore in cls con rete elettrosaldata dovrà rispettare una distanza minima dalla fondazione stradale di 1,00 m. In corrispondenza del passaggio in controtubo la condotta andrà trattata con rivestimento bituminoso pesante. Si prevedono inoltre, alle estremità, eventuali

pozzetti per le apparecchiature di intercettazione. Nel caso di strade comunali e poderali il tubo di protezione potrà essere in cls.

Nella seguente Tabella 13 vengono riportati gli attraversamenti stradali che interessano i tracciati di progetto.

Tabella 13 – Attraversamenti stradali

CONDOTTA	PROGR.	De (mm)	CONDOTTA	PROGR.	De (mm)
C1	175.00	630	F1	424.90	200
C1	225.00	630	F2	29.89	200
C1	251.19	630	G1	6,91	200
C1	350.00	630	G1	974.61	200
C1	425.74	630	G1	1058.60	200
C1	504.35	500	H1	675.00	250
C1	627.37	500	H3	75.00	250
C1	729.55	315	I1	717.57	250
C1	956.85	250	I1	1138.10	200
C4	131.40	250	I1	1369.00	200
E1	612.71	315	I3	125.00	200
E3	315.64	200	I3	241.47	200
F1	396.20	200	I3	477.66	200

6.8 Attraversamenti di corsi d'acqua (Elab. E.05)

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno realizzati in sub-alveo, con un grado di protezione dipendente dalla tendenza del corso d'acqua all'erosione, secondo le tipologie illustrate negli elaborati grafici. In corrispondenza dell'attraversamento si prevede di proteggere la tubazione con una soglia di fondo in cls, andando a rivestire localmente le sponde mediante materassi tipo Reno, di spessore 20 cm, con maglia esagonale doppia torsione 5 x 7 cm, allargando localmente la sezione trasversale del fosso per consentire il passaggio della portata di piena centennale. In casi particolari può essere previsto un rivestimento dell'alveo in c.a. con rete elettrosaldata F8/10x10, per una lunghezza di circa 4,00 m.

Gli attraversamenti dei fossi con vincolo paesaggistico, andranno realizzati su autorizzazione ai sensi del D.L. 42/2004, come indicato in Elab. C.10.

Nella seguente Tabella 14 sono riportati gli attraversamenti dei corsi d'acqua con il rispettivo diametro delle tubazioni interessate.

Tabella 14 - Attraversamenti dei corsi d'acqua

CONDOTTA	PROGR.	De (mm)
C1	100.00	630
E1	1360.50	200
E4	138.30	250

6.9 Attraversamenti di metanodotto (Elab. E.06)

Gli attraversamenti di metanodotto che interessano il tracciato di progetto sono stati progettati in ottemperanza alle prescrizioni contenute nel D.M. 17.04.2008 (All. A, par. 2.7), che nel caso di parallelismi e attraversamenti con impianti di irrigazione, prevedono di sottopassare il gasdotto esistente rispettando una distanza minima tra le superfici affacciate delle condotte maggiore di 0,50 m.

È ammessa inoltre una distanza inferiore a 0,50 m "purché si mettano in atto soluzioni che impediscano il contatto metallico tra le condotte e che non interferiscano con le operazioni di manutenzione". Come illustrato negli elaborati grafici, tali soluzioni consistono nel sottopassare il metanodotto esistente posando la condotta all'interno di un controtubo in cls, che si estende per almeno 2,00 m da ogni parte dell'incrocio.

In fase esecutiva il progettista dovrà presentare al Gestore ENI tutta la documentazione tecnica necessaria al rilascio delle autorizzazioni di legge.

7 DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI PROGETTO

7.1 Dimensionamento idraulico

L'adduttore è funzionalmente costituito da un primo tronco sotto sollevamento ed un secondo a gravità con portate modulate sulla base della portata media sulle 24 ore del mese di massimo consumo, che, procedendo verso valle, vengono spillate sui nodi di derivazione delle condotte ripartitrici, che alimentano i relativi comizi serviti.

La quota piezometrica di partenza del tratto a gravità è fissata a 222,00 m s.l.m., pari al livello di regolazione medio della vasca Baronia.

La determinazione delle pressioni sui nodi di derivazione lungo la condotta adduttrice esistente è stata eseguita considerando le perdite di carico ripartite ottenute mediante la formula di Bazin, adottando un coefficiente di scabrezza pari a 0,12.

Per quanto riguarda invece le condotte ripartitrici e distributrici comiziali in PEAD, il dimensionamento dei diametri è stato eseguito, noti i costi unitari delle condotte, le portate

transitanti nelle reti e i carichi da garantire nei nodi terminali, utilizzando il metodo di ottimizzazione economica Labye.

Nel dimensionamento si pone come vincolo che le velocità nelle condotte siano compresa tra 0,5÷2,0 m/s al fine di minimizzare eventuali sovrappressioni di moto vario elastico conseguenti a manovre rapide sulle apparecchiature di intercettazione e facilitare il trasporto e l'espulsione di eventuali sacche d'aria.

Una analisi approfondita delle sovrappressioni dovute ai moti transitori in occasione di eventuali rapide manovre di chiusura è riportata nell'Appendice C di Elab. D.01, di cui si riportano di seguito le conclusioni: dall'esame dei risultati si deduce che le manovre di chiusura totale ipotizzate producono delle sovrappressioni dell'ordine di 10 m rispetto alle piezometriche di esercizio. Tali valori interessano principalmente i tratti di tubazione subito a monte della valvola in manovra e si riducono rapidamente per effetto delle riflessioni d'onda in corrispondenza dei nodi idraulici della rete di monte. Nonostante i ridotti valori dei carichi idraulici di esercizio e delle sovrappressioni di colpo d'ariete, che avrebbero giustificato l'adozione di tubazioni in PEAD PN6 si sono, a titolo cautelativo, adottate tubazioni PN10, più per ragioni di maggiore garanzia di statica trasversale nelle operazioni di posa in opera che di natura idraulica..

Una descrizione più approfondita delle metodologie di calcolo e i risultati dei calcoli idraulici sono riportati in Elab. D.01.

7.2 Dimensionamento strutturale dei manufatti di progetto

La verifica strutturale della vasca di compenso Baronia è stata eseguita in ottemperanza al D.M. 14/01/2008, sulle basi dei parametri geotecnici desunti dalle prove in sito. Per maggiori dettagli si rimanda all'Elab. E.01. Relazione dei calcoli statici.

8 IMPIANTO DI TELECONTROLLO

L'impianto di telecontrollo e telecomando, come meglio descritto in Elab. F.01, è stato progettato per consentire in modo efficiente la centralizzazione del controllo delle opere, finalizzato al contenimento dei costi di gestione (personale) e al risparmio della risorsa idrica, attraverso le seguenti funzioni:

- *telecontrollo: consente di conoscere in tempo reale, con aggiornamento continuo dei dati presso il Centro di Supervisione (nell'ordine del minuto), la configurazione della rete e di agire su qualsiasi parte per modificarne lo stato;*

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

“Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato” – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

- *modellistica: consente di valutare particolari problematiche idrauliche, che si possono presentare in fase di gestione;*
- *statistica: consente di archiviare i dati di esercizio delle reti e di effettuare su di essi tutte le operazioni necessarie alla loro elaborazione e presentazione a fini statistici e previsionali.*

In particolare è stato previsto il telecontrollo di tutti i nodi idraulici principali e secondari, con l'installazione delle seguenti apparecchiature:

- *n. 1 postazione centrale di Supervisione;*
- *n. 9 unità periferiche di telecontrollo remote (derivazioni da adduttore);*
- *n. 31 unità periferiche di telecontrollo remote (gruppi di consegna comiziali);*
- *n. 1064 unità periferiche di telecontrollo remote (gruppi di consegna aziendali - idranti).*

9 INDICAZIONE DI EVENTUALI CAVE E DISCARICHE AUTORIZZATE (Elab. L.01)

La realizzazione delle opere richiede la movimentazione di un notevole quantitativo di inerti, derivanti principalmente dalle operazioni di scavo.

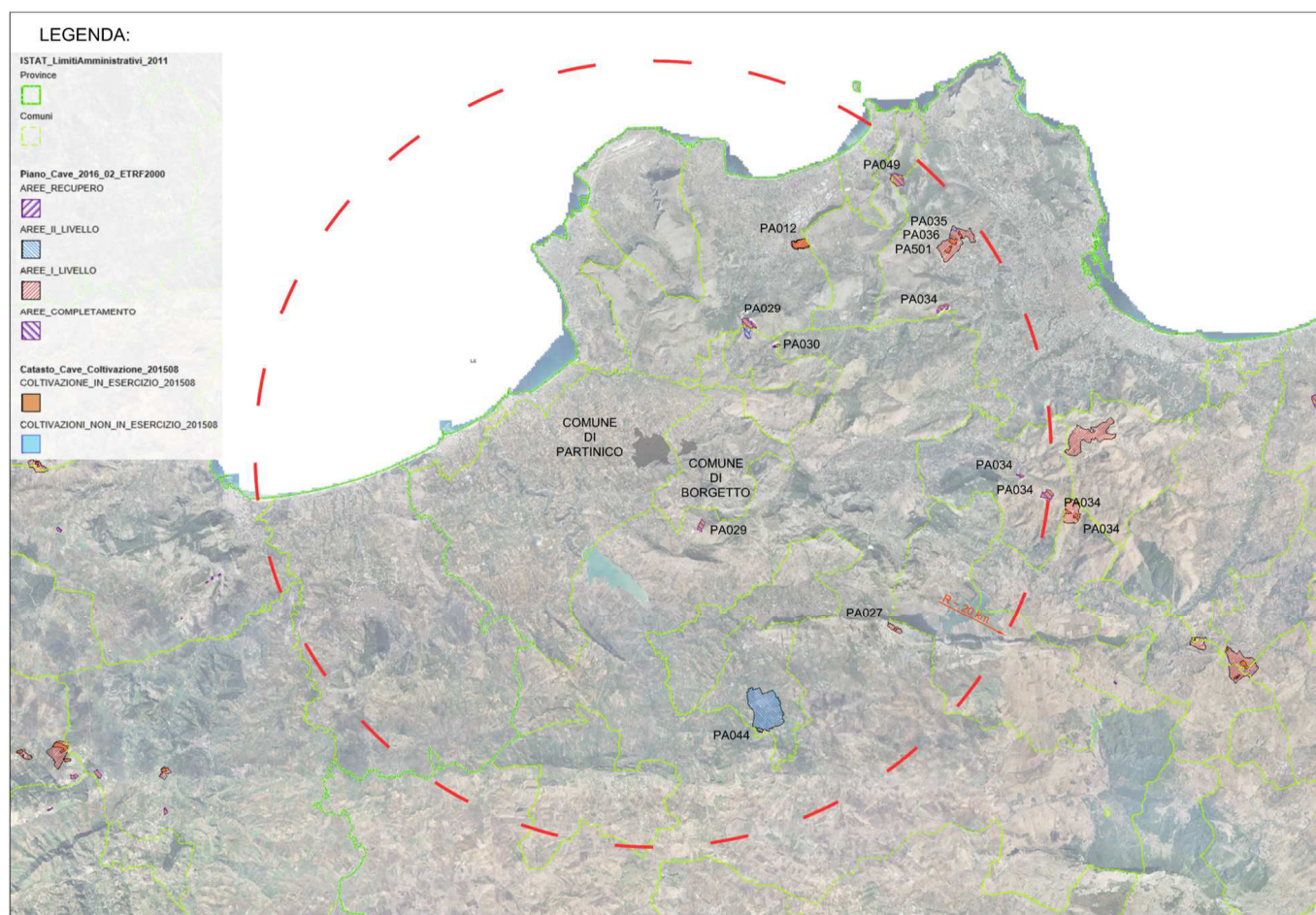
Nella tabella seguente si riporta la sintesi dei bilanci dei volumi movimentati in cantiere:

OPERE IN APPALTO	SCAVI (mc)	RINTERRI (mc)	A DISCARICA (mc)	DA CAVA (mc)
Vasca di regolazione e compenso in C.da Baronia	13,934.77	11,018.40	2,916.37	
Adeguamento adduttore	1,674.00	753.30	920.70	360.80
Rete di ripartizione e distribuzione	145,307.01	102,773.15	42,533.86	39,737.45
TOTALI	160,915.78	114,544.85	46,370.93	40,098.25

Per l'approvvigionamento dei materiali è stato consultato il Geoportale della Regione Sicilia, da cui è stata estratta la seguente planimetria:

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

“Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato” – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

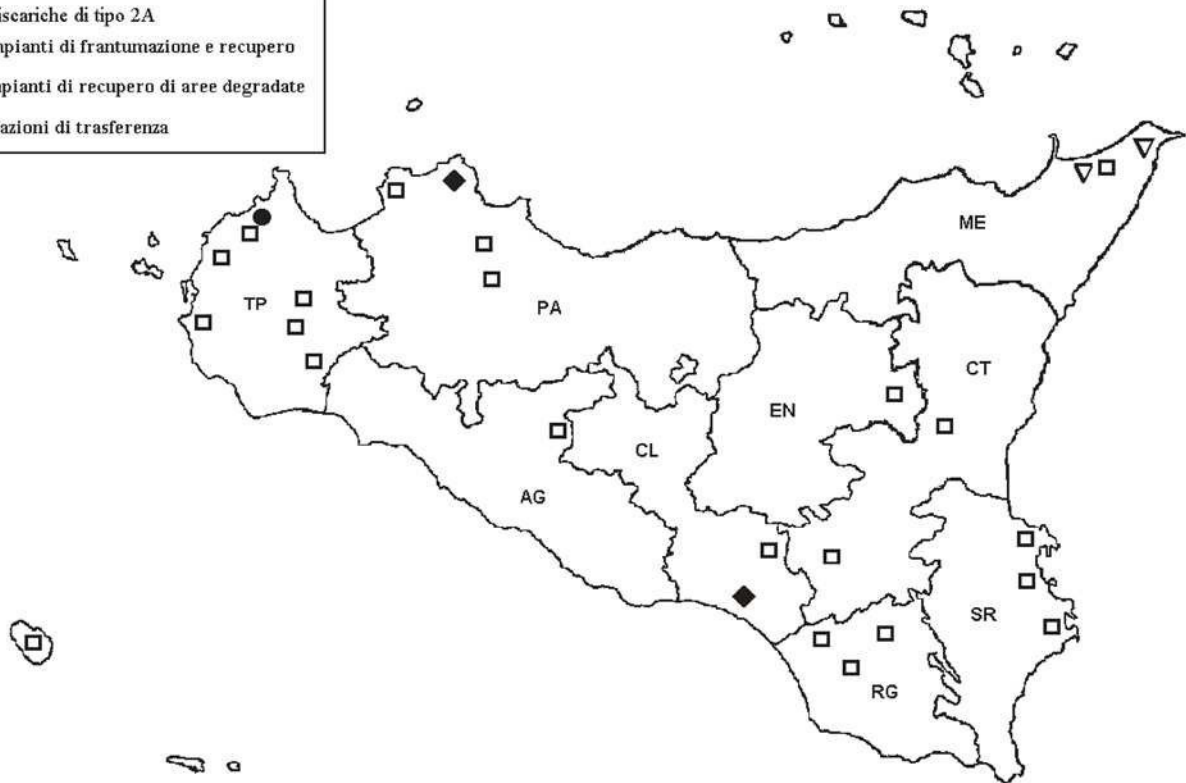


Le schede riepilogative delle cave che ricadono in un'area di raggio ~20km dall'intervento, sono allegata alla Relazione L.01.

L'elenco degli impianti di recupero e discariche per rifiuti inerti dislocati sul territorio regionale della Sicilia è stato invece estratto dal “Piano di Gestione dei Rifiuti”, redatto dall'Ufficio del Commissario Delegato per l'Emergenza rifiuti e per la Tutela delle Acque in Sicilia, ed è contenuto sempre nella Relazione L.01.

Legenda

- Discariche di tipo 2A
- ◆ Impianti di frantumazione e recupero
- Impianti di recupero di aree degradate
- ▽ Stazioni di trasferimento



10 ESPROPRI E SERVITU' (Elabb. H.01-02)

Per la stima degli oneri di acquisizione delle aree si è proceduto ad effettuare una valutazione del loro valore di mercato, facendo riferimento alla Sentenza n. 181 del 10 Giugno 2011, nella quale viene dichiarata l'illegittimità costituzionale delle norme che indicavano nel Valore Agricolo Medio (V.A.M.) il criterio base per la determinazione dell'indennità espropriativa delle aree non edificabili.

Il Valore di mercato dei terreni agricoli non edificabili è stato quindi determinato tenendo conto del valore reale del terreno da espropriare ed è risultato, da un'analisi dei terreni in vendita nella zona interessata, pari a 4.30 €/mq.

È stata prevista un'indennità di esproprio ai proprietari i cui terreni sono interessati dall'adeguamento della vasca in C.da Baronìa e dal rifacimento di un tratto di mandata e di adduttore. Inoltre è stata prevista un'indennità di asservimento ai proprietari i cui terreni, per la realizzazione della restante parte della rete irrigua, subiscono un conseguente decremento del valore d'uso o di scambio. L'indennità di asservimento è stata calcolata al 100% del valore dell'area per quanto riguarda la larghezza di 1 m sopra la tubazione e al 30% del valore

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

"Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato" – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

dell'area per quanto riguarda la restante fascia di rispetto, che risulta di 5,00 m per le condotte ripartitrici e di 3,00 m per le distributrici comiziali.

Le indennità di esproprio e servitù, come illustrato nello schema di sintesi di Tabella 15, ammontano a € 644.905,13, in cui non sono incluse le spese di vulture, registrazione, notifiche, pubblicazioni e imposte per ogni ditta coinvolta e l'indennità per occupazione temporanea per le aree di cantiere.

Tabella 15 - Schema di sintesi delle indennità di esproprio e servitù

	INDENNITA' DI ESPROPRIO E/O ASSERVIMENTO	FASCI DI ESPROPRIO (m)	FASCI DI ASSERVIMENTO PER INDENNITA' PARI AL 100% DEL VALORE DI MERCATO (m)	FASCI DI ASSERVIMENTO PER INDENNITA' PARI AL 30% DEL VALORE DI MERCATO (m)
ADDUTTORI	€ 9,213.13	5.00	-	4.00
RIPARTITRICI	€ 54,611.74	-	1.00	5.00
VASCA IN C.DA BARONIA	€ 40,334.39	-	-	-
COMIZIALI	€ 540,745.87	-	1.00	3.00
TOTALE	€ 644,905.13			

11 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

Il cronoprogramma delle fasi attuative tiene conto dell'articolazione delle fasi progettuali, nonché dei tempi amministrativi necessari per l'espletamento delle procedure di affidamento e il perfezionamento del finanziamento:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| ▪ Redazione progetto esecutivo | 60 giorni |
| ▪ Approvazione progetto esecutivo | 15 giorni |
| ▪ Affidamento dei lavori | 45 giorni |
| ▪ Esecuzione e collaudo lavori | 550 giorni |

Totale	670 giorni
---------------	-------------------

12 PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

L'aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 50/2016 e del Regolamento di Attuazione 207/2010, ed è contenuto nell'elaborato I.01.

In esso è presente una stima sommaria dei costi della sicurezza, calcolata applicando parametri desunti da interventi similari realizzati e pari a 350.000,00 €.

13 ANALISI DEI PREZZI E COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

Il computo metrico estimativo delle opere è stato eseguito considerando i prezzi desunti dal Prezziario Regionale della Regione Sicilia pubblicato in G.U. n.13 del 15/03/2013 e dal Supplemento ordinario pubblicato in G.U. n.11 del 13/03/2015.

Per la particolarità delle lavorazioni e delle apparecchiature previste, si è reso necessario procedere ad una stima di Nuovi Prezzi mediante specifica analisi (Elab. G.02), sulla base di indagini di mercato e preventivi forniti da ditte specializzate nel settore idraulico.

L'Elenco dei Prezzi utilizzati nelle computazioni, è riportato in Elabb. G.01.

Con riferimento al Computo Metrico Estimativo di Elab. G.03, l'importo dei lavori ammonta a **€ 10.095.473,52**, di cui € 1.854.610,12 a corpo e € 8.240.863,40 a misura.

14 QUADRO ECONOMICO

Sulle basi di quanto esposto al precedente Paragrafo 0, si riporta di seguito il Quadro Economico di progetto (Elab. G.04) ai sensi del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i.

Consorzio di Bonifica n.2 - Palermo

"Ammodernamento della rete irrigua del comprensorio lato – 1° lotto sollevato" – Progetto Definitivo
Relazione Tecnica

QUADRO ECONOMICO DI SPESA				
A)	LAVORI A BASE D'ASTA			
A.1	Importo lavori a corpo	€		1,854,610.12
A.2	Importo lavori a misura	€		8,240,863.40
	Sommano lavori	€		10,095,473.52
	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	€		350,000.00
	TOTALE LAVORI COMPRESI ONERI SICUREZZA	€		10,445,473.52
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL' AMM.NE			
B 1	Allacciamenti ai pubblici servizi [IVA compresa]	€		10,000.00
B 2	Imprevisti 5% [IVA compresa]	€		504,773.68
B 3.1	Indennità per espropri e servitù, acquisizione aree o immobili	€		644,905.13
B 3.2	Procedure per espropri e servitù, fino a voltura [IVA e C.N.P.A.I.A. compresa]	€		150,000.00
B 4	Oneri di discarica	€		1,117,920.00
B 5	Incentivo art. 92 D. Lgv 163/06	1.00%	di A)	€ 104,454.74
B 6	Per spese di pubblicità e varie [IVA compresa]	€		1,000.00
B 7	Spese tecniche			
B 7.1	Progettazione esecutiva: Relazione generale e specialistiche, elab. grafici, calcoli esecutivi (art. 33 comma 1, lettere a), b), c), d), Dpr 207/10 - Particolari costruttivi e decorativi (art. 36, comma 1 lett. C), DPR 207/10 - Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi ed eventuali analisi, Quadro dell'incidenza della manodopera (art. 33, comma 1, lettere f), g), i), DPR 207/10 - Capitolato speciale d'appalto, Cronoprogramma, art. 33 comma 1 lett. l), h), DPR 207/10 - Piano di Manutenzione dell'opera (art. 33, comma 1 lett. e), DPR 207/10 - Piano di Sicurezza e Coordinamento (art. 33, comma 1, lett. f), DPR 207/10		€	125,830.00
B 7.2	Esecuzione dei Lavori: Direzione lavori, assistenza al collaudo, prove di accettazione (art. 148 DPE 207/10) - Liquidazione (art. 194, comma 1 DPR 207/10) - Rendicontazioni e liquidazione tecnico contabile (Reg CE 1698/2005 e s.m.i.) - Contabilità dei lavori a corpo e a misura (art. 185, DPR 207/10) - Certificato di regolare esecuzione (art. 237, DPR 207/10) - Coordinamento della Sicurezza in esecuzione (art. 151, DPR 207/10)		€	336,890.00
B 7.3	Collaudo statico e tecnico amministrativo (Parte II, Titolo X, DPR 207/10)		€	29,610.00
B 7.4	Commissioni giudicatrici		€	5,000.00
B 7.5	Attività di consulenza o di supporto		€	20,000.00
B 7.6	Attività di supporto al R.U.P.		€	25,000.00
	subtotale		€	542,330.00
B 8	I.V.A ed eventuali altre imposte :			
B 8.1	Sui lavori in ragione del	22.00%	di A)	€ 2,298,004.17
B 8.2	C.N.P.A.I.A.	4.00%	di B7	€ 21,693.20
B 8.3	I.V.A. su spese tecniche	22.00%	di B7 + B8.2	€ 124,085.10
	subtotale		€	2,443,782.48
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		€	5,519,166.02
	TOTALE PROGETTO (A+B)			
		€		15,964,639.54

Allegato 1

Verbale di Approvazione del Progetto Preliminare

CONSORZIO DI BONIFICA 2 PALERMO

(D.P. Reg. Sic. n° 157 del 23/05/1997)

21 DIC. 2015

Prot. N. 6853

90145 PALERMO.....

VIA G.B. LULLI, 42 - TEL. 091/6833500

FAX: 091/6819807

e-mail: palermo@pec.consorziobonificasicilia.it
info@consorziobonifica.it

Risposta a foglio N.....

Codice Fiscale: 04559000825

OGGETTO: "Acquisizione e affidamento progettazione preliminare e definitiva per l'esecuzione delle opere necessarie all'ammodernamento delle reti di distribuzioni principali a servizio del comprensorio Jato, con sostituzione delle condotte in cemento amianto e la realizzazione del sistema di misura e di controllo delle erogazioni".

Comunicazione approvazione progettazione preliminare.

Spett.le

A.T.I.

CO.R.I.P. S.r.l.

Via G. A. Badoero 67

00154 Roma

fax: 06 51885937

e mail: info@coripsrl.it

Si comunica che il progetto preliminare relativo *"all'esecuzione delle opere necessarie all'ammodernamento delle reti di distribuzioni principali a servizio del comprensorio Jato, con sostituzione delle condotte in cemento amianto e la realizzazione del sistema di misura e di controllo delle erogazioni"* sarà approvato con apposita delibera del Commissario Straordinario.

Per il prosieguo delle attività relative alla progettazione definitiva, si richiede, considerate le notevoli modifiche che lo stato dei luoghi ha subito nel corso degli anni lungo le aree interessate alla progettazione, di effettuare gli opportuni sopralluoghi al fine di valutare la compatibilità tra la rete progettata e le suddette aree, tenendo in considerazione, inoltre, le note già inviate dagli Enti che hanno espresso le proprie considerazioni lungo le aree dove sarà progettata la rete.

Per quanto riguarda gli interventi previsti nell'impianto di sollevamento (*rif. par. 6.1 "Impianto di sollevamento: interventi di Upgrading" della relazione tecnica*), lo stesso è stato oggetto di un intervento con il progetto finanziato con il PSR 2007/2013 e, pertanto, non occorrerà intervenire sulla sostituzione delle apparecchiature di sollevamento.

Il R.U.P.
(Dott. Ing. Salvatore Marino)

Visto
Il Direttore Generale
(Dott. Giovanni Tomasino)