



## SOMMARIO

1	<i>Premessa</i> .....	3
2	<i>Indagine documentale</i> .....	3
3	<i>Rilievo Piano/altimetrico</i> .....	4
3.1	<i>Inquadramento del rilievo al frame ETRF2000</i> .....	4
3.2	<i>Rete di caposaldi interni</i> .....	9
3.3	<i>Rilievo di dettaglio</i> .....	11
4	<i>Rilievo geometrico</i> .....	11
5	<i>Sistema acquedottistico di Sortino</i> .....	13
5.1	<i>Comune di Sortino</i> .....	13
5.2	<i>Fonti di approvvigionamento</i> .....	15
5.3	<i>Rete di adduzione</i> .....	15
5.4	<i>Serbatoi di carico e compenso</i> .....	16
5.5	<i>Condotte di avvicinamento</i> .....	17
5.6	<i>Rete di distribuzione primaria e secondaria</i> .....	17
5.6.1	<i>RETE A</i> .....	17
5.6.2	<i>RETE B</i> .....	20
5.6.3	<i>CONDOTTA C</i> .....	22
5.6.4	<i>RETE D</i> .....	23
5.6.5	<i>CONDOTTA F</i> .....	26
5.6.6	<i>ANELLO B</i> .....	28
5.6.7	<i>ANELLO C</i> .....	29
5.7	<i>Impianti di trattamento</i> .....	30
5.8	<i>Stato di consistenza e funzionalità</i> .....	30
5.8.1	<i>Opere di captazione</i> .....	30
5.8.2	<i>Serbatoi e vasche</i> .....	40
5.8.3	<i>Condotte di avvicinamento</i> .....	50



5.8.4	Rete A.....	52
5.8.5	Rete B.....	60
5.8.6	Condotta C.....	65
5.8.7	Rete D.....	65
5.8.8	Condotta F.....	71
5.8.9	Anello B.....	74
5.8.10	Anello C.....	77
<b>6</b>	<b>Analisi dei risultati.....</b>	<b>80</b>
<b>6.1</b>	<b>Rilievi topografici.....</b>	<b>80</b>
6.1.1	Post-processing inquadramento al frame ETRF2000.....	80
6.1.2	Post-Processing caposaldi rete interna.....	82
6.1.3	Elaborazioni celerimetriche.....	85



## 1 Premessa

Il presente documento è stato redatto nell'ambito dell'appalto del servizio di gestione dell'impianto di depurazione acque reflue del comune di Sortino e illustra lo constatazione dello stato di consistenza e studio idraulico dell'acquedotto di Sortino. Le attività svolte consistono: *rilievi piano/altimetrici e geometrici; constatazione dello stato di consistenza delle opere; analisi idraulica/energetica.*

Lo studio, i rilevamenti e le misure sono stati effettuati dall'ing. Gaspare Antonio Di Salvo, ingegnere civile idraulico, iscritto all'Albo degli Ingegneri di Enna, al n.504, coadiuvato dal dott. Geol. Sebastiano Martino Intili, dall'ing. Giuseppe Foggia e dall'Arch. Giannantonio Bonelli.

## 2 Indagine documentale

Preliminarmente è stata effettuata l'indagine documentale presso l'Ufficio Tecnico del comune di Sortino al fine di acquisire i dati e le informazioni propedeutici all'esecuzione del servizio. In particolare, è stata effettuata un'attività ricognitiva, consistente nell'analisi dei progetti e delle cartografie esistenti, di base per lo sviluppo delle successive attività di campo.

È stato consultato e utilizzato anche il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (PRGA) della Regione Siciliana per quanto riguarda le fonti di approvvigionamento e le dotazioni idriche.



### 3 Rilievo Plano/altimetrico

#### 3.1 Inquadramento del rilievo al frame ETRF2000

Il rilievo della rete acquedottistica è stato inquadrato al Sistema di Riferimento Globale ETRS89, nella nuova realizzazione denominata ETRF2000, tramite i punti IGM95 274701 Augusta e 274902 Monte Cavallaro, secondo lo schema riportato in Figura 1.

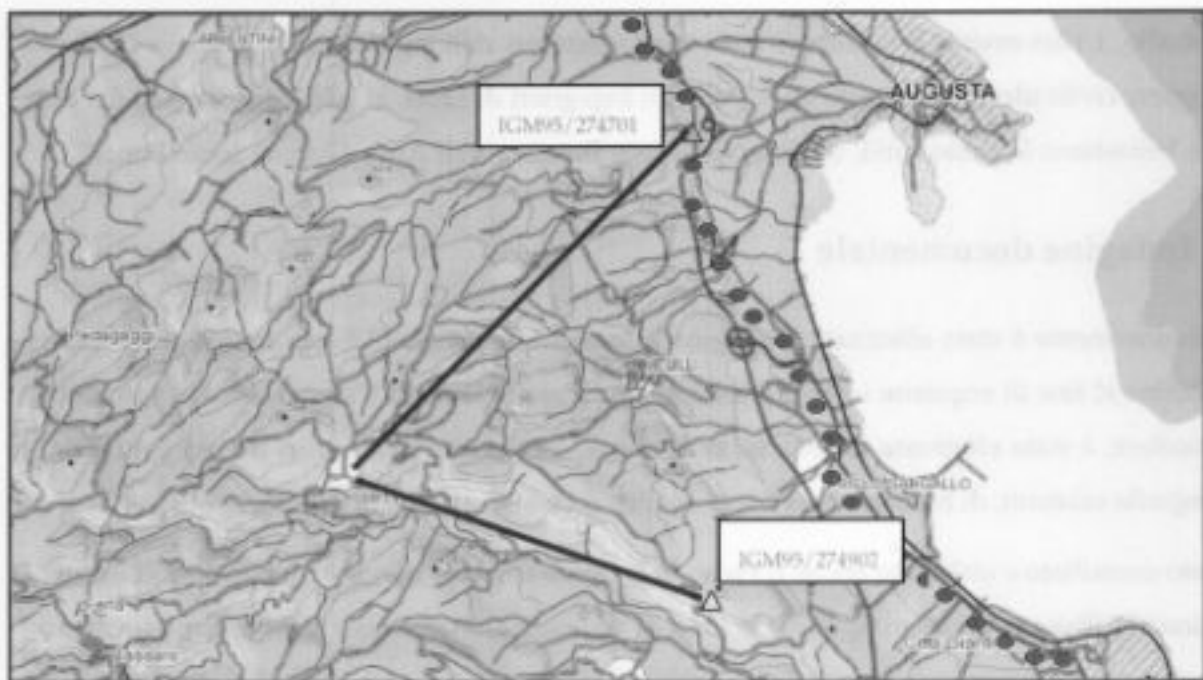


Figura 1 - Schema di inquadramento del rilievo alla rete ETRF2000.

Il posizionamento GNSS avviene secondo una tecnica di "intersezione spaziale distanziometrica" tra satelliti e ricevitori (cfr. Figura 2).

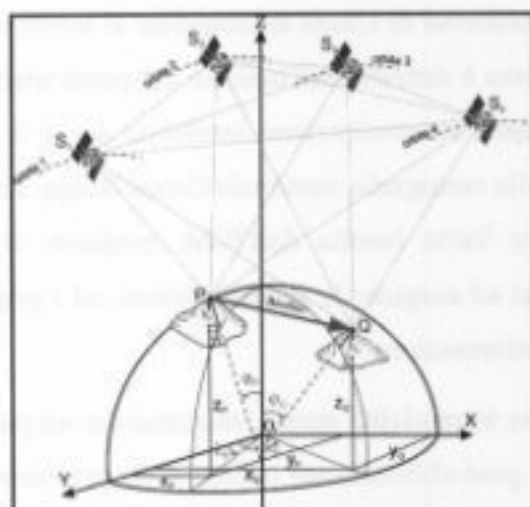


Figura 2 - Posizionamento satellitare con intersezione distanziometrica.

Il sistema ufficiale di riferimento del GPS è l'ellissoide geocentrico WGS84 (*World Geodetic System 1984*), sviluppato dal DMA (*Defence Mapping Agency*). A motivo che le coordinate delle effemeridi (*orbite dei satelliti*) sono espresse in questo sistema di riferimento, le coordinate o le componenti delle basi ricavabili nel rilievo sono automaticamente riferite a questo sistema.

Il sistema WGS84 è definito dall'insieme delle stazioni di controllo a terra e dalle osservazioni di aggiornamento delle orbite satellitari.

La realizzazione europea di tale sistema prende il nome di ETRS89 al quale è associato l'ellissoide, sempre geocentrico, GRS80, nella sua ultima realizzazione ETRF2000, al quale è associato il sistema cartografico UTM (*Universal Transverse of Mercator*).

Le quote dei punti sono riferite all'ellissoide ed hanno significato solo geometrico.

La realizzazione italiana del WGS84 è la nuova rete geodetica statica "IGM95" dell'Istituto Geografico Militare. La rete è completa su tutto il territorio nazionale, con distribuzione uniforme, vertici facilmente accessibili e con precisione relativa media di 2,5 cm in planimetria e 4 cm in altimetria, al 95% di probabilità. La rete IGM95 è inquadrata alla rete europea EUREF2008.

Il sistema geodetico nazionale storico ancora in uso e ufficiale è il datum ROMA40, che adotta l'ellissoide di Hayford, orientato a Roma Monte Mario. Le quote sono riferite al geoide, definito come superficie equipotenziale del campo gravitazionale terrestre, che è ben approssimato dal livello medio del mare. Al sistema Roma40 è associato il Sistema Cartografico Gauss-Boaga, che



utilizza la rappresentazione conforme di Gauss adattandola al territorio nazionale tramite due fusi di 6°, Ovest ed Est. Il sistema è definito dall'insieme dei punti trigonometrici materializzati nel territorio. Con l'utilizzo della strumentazione satellitare sorge il problema di trasferire i rilievi eseguiti in ETRF2000 nella cartografia nazionale Gauss-Boaga. La trasformazione avviene con l'utilizzo della procedura Verto fornita dall'IGM, mediante il Software Verto3k, che contiene gli algoritmi necessari ad eseguire le trasformazioni, ed i grigliati ".gk2", dove sono presenti invece i dati per la trasformazione.

Le misure GNSS possono essere in modalità statica, stazionando sui punti per un certo tempo e determinando la posizione in post-elaborazione (*rilievo d'alta precisione per l'inquadramento e il monitoraggio di precisione*), ed in modalità cinematica in tempo reale (RTK) con il ricevitore in continuo movimento con la posizione direttamente in campagna (*rilievo di dettaglio*).

Per l'inquadramento del rilievo è stato materializzato un caposaldo nella terrazza del Palazzo Comunale, utilizzato successivamente come punto di emanazione del rilievo di dettaglio in RTK (*Real Time Kinematic*) e come riferimento per l'inquadramento degli altri caposaldi della rete cittadina.

La posizione del punto è stata determinata tramite delle misure statiche e successivo post-processamento a partire dai due IGM95 sopra indicati. La durata delle acquisizioni è stata posta a due ore, tempo abbondantemente sufficiente a garantire un'elevata precisione nella risoluzione delle baselines (*lunghezza massima di 15 km*).

Lo schema utilizzato, caratterizzato da misure sovrabbondanti, assicura la ridondanza nelle misurazioni, indispensabile per la razionale compensazione della rete d'inquadramento.

Per le misure statiche sono stati utilizzati tre ricevitori Topcon Hiper Pro, a doppia frequenza L1 e L2, con 40 canali, capaci di ricevere i segnali GPS e GLONASS (*duplicato russo del GPS*), sistemati sui caposaldi nazionali e sul punto da inquadrare B1. L'accuratezza raggiungibile con questa strumentazione, come certificato dalla casa costruttrice, sono:

- Modalità statica per L1+L2 – H:  $3 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm} \times D$  (*lunghezza della base*);

$$V: 5 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm} \times D \text{ (*lunghezza della base*).$$





I dati rinex (*dati grezzi*) acquisiti dai ricevitori sono stati processati con il software Topcon Tools 8.2.3 e utilizzando le effemeridi precise con 12-14 giorni di latenza, pubblicati nel sito della NASA e della I.A.C.:

[http://www.ngs.noaa.gov/orbits/orbit\\_data.shtml](http://www.ngs.noaa.gov/orbits/orbit_data.shtml).

<ftp://ftp.glonass-iac.ru/MCC/PRODUCTS/17105/final>.

Sono state processate tutte le baselines verificando che le precisioni orizzontali e verticali rientrassero nei limiti strumentali e, soprattutto, nella precisione della rete statica IGM95; in seguito si è compensata la rete dei punti d'inquadramento, inserendo come vincoli le coordinate geografiche dei due vertici IGM95.

Le coordinate dei due punti IGM95 nei due principali Datum italiani sono le seguenti:

#### IMG274701:

Geografiche (Roma40)	Piane (Gauss-Boaga)	Geograf. (ETRF2000)	Piane (UTM-ETRF2000)
$\varphi$ : 37°14'37,7842"	$\varphi$ : N:	$\varphi$ : 37°14'40,0499"	$\varphi$ : N:
$\lambda$ : 02°41'48,1650"	$\lambda$ : E:	$\lambda$ : 15°08'56,4941"	$\lambda$ : E:
Quota s.l.m.: 82,070	N: 4.121.999,575	Quota ell.: 122,980	N: 4.122.001,889
<small>Le coordinate nel Sistema Roma40 sono state calcolate, dalle coordinate ETRF00, tramite algoritmo di trasformazione.</small>	E: 2.533.219,639	<small>Le coordinate nel Sistema ETRF00 sono state determinate nell'anno 1996.</small>	E: 513.217,193

#### IMG274901:

Geografiche (Roma40)	Piane (Gauss-Boaga)	Geograf. (ETRF2000)	Piane (UTM-ETRF2000)
$\varphi$ : 37°07'15,6799"	$\varphi$ : N:	$\varphi$ : 37°07'17,9487"	$\varphi$ : N:
$\lambda$ : 02°41'50,8283"	$\lambda$ : E:	$\lambda$ : 15°08'59,1432"	$\lambda$ : E:
Quota s.l.m.: 406,697	N: 4.108.375,534	Quota ell.: 447,687	N: 4.108.378,300
<small>Le coordinate nel Sistema Roma40 sono state calcolate, dalle coordinate ETRF00, tramite algoritmo di trasformazione.</small>	E: 2.533.306,782	<small>Le coordinate nel Sistema ETRF00 sono state determinate nell'anno 1996.</small>	E: 513.303,979



Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)



Figura 3 - IGM95\_274701 e 274902



Figura 4 - Base B1 (punto di emanazione del rilievo)





Per tutti i punti rilevati con la strumentazione GNSS, riferiti al sistema ETRF2000, sono state calcolate le coordinate cartografiche nel sistema di riferimento nazionale Gauss-Boaga e la quota ortometrica (*riferita al livello medio del mare*), tramite la procedura ufficiale dell'Istituto Geografico Militare Italiano (IGMI), Verto 3k. Il passaggio alle coordinate Gauss-Boaga assicura la sovrapposizione numerica del rilievo sulle carte tecniche regionali e comunale, riferite entrambe a tale sistema cartografico.

Il rilievo celerimetrico è stato effettuato con una Total Station robotizzata, Topcon GPT9005A. L'orientamento della TS è avvenuto utilizzando almeno tre caposaldi, uno come punto di stazione dello strumento e gli altri due come punti di orientamento. Il posizionamento sui caposaldi e gli eventuali cambi di stazione sono stati sempre effettuati con centramento forzato, cioè posizionando il prisma sul punto con treppiedi e basetta topografica, ciò garantisce la massima precisione nelle misure.

### 3.2 Rete di caposaldi interni

Lungo i tracciati sono stati materializzati un congruo numero di caposaldi, intervisibili a due a due, da utilizzare per lo stazionamento e la georeferenziazione della stazione totale. Per ciascuno di essi è stata redatta una idonea monografia, riportante schizzo planimetrico, foto e coordinate, geografiche e planimetriche.

La rete dei caposaldi è stata materializzata con misure statiche e successivo post-processamento nelle aree a bassa copertura satellitare e in RTK con acquisizione prolungata in quelle con buona copertura (*epoca di acquisizione 10 minuti e centramento forzato*).

Tutti i caposaldi sono stati materializzati con chiodi topografici in acciaio zincato.



Figura 5 - Caposaldo della rete interna C4P.

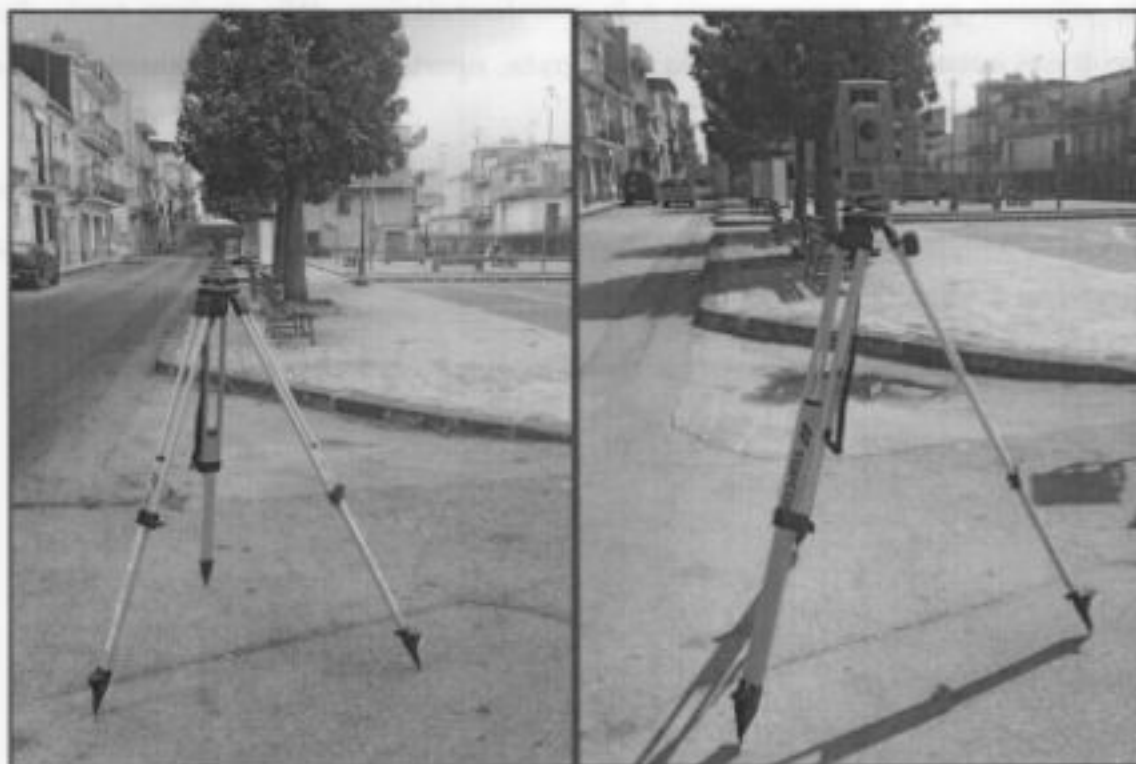


Figura 6 - Caposaldo della rete interna S25P.



### 3.3 Rilievo di dettaglio

Il rilievo di dettaglio in RTK è stato effettuato con tre ricevitori (*due rover e una base*) in modalità DGPS, cioè con correzioni differenziali, posizionando il ricevitore master (*base*) nel punto di coordinate note (*punto di emanazione*) e spostando i due ricevitori rover nei punti di dettaglio da rilevare. Con questa modalità il singolo ricevitore rover applica le correzioni differenziali trasmesse dal master e calcola la posizione in tempo reale. Il rilievo in RTK è stato effettuato in modalità "fixed", cioè il ricevitore mobile calcola le coordinate relative, con fissaggio dell'ambiguità, in modo differenziale. Le misure sono state eseguite con un valore di PDOP (*diluizione geometrica della posizione*) minore di 5; ciò garantisce un'elevata qualità della precisione nella misurazione. L'epoca (*intervallo di misurazione*) per ciascuna acquisizione è stata impostata a 5 secondi, l'angolo di cut-off, invece, a 15° rispetto l'orizzonte.

Il rilievo nelle aree prive di copertura satellitare (*es. centro storico*) è stato eseguito con strumentazione celerimetrica tradizionale (*Total Station*), naturalmente riferito al sistema di riferimento del rilievo.

I tracciati delle condotte, adduttrici, prementi, primarie, secondarie e distributrici sono stati rilevati appoggiandosi ai punti visibili, ai pozzetti di linea, alle consegne alle utenze ecc. In mancanza di punti sono stati rilevati le sedi stradali, in modo da ricostruire a posteriori il tracciato delle reti.

## 4 Rilievo geometrico

I pozzetti di linea e derivazione, identificati per condotta, sono stati rilevati geometricamente. Per ciascun pozzetto è stata redatta una apposita scheda monografica riportante tutti i dati specifici del manufatto: schema idraulico; schizzo planimetrico; distinta delle tubazioni, delle apparecchiature e dei pezzi speciali; coordinate geografiche e planimetriche; quote ellissoidiche ed ortometriche (*tubazione e fondo pozzetto*); stato di consistenza e funzionalità; immagini fotografiche. La figura sottostante riporta l'esempio della scheda monografica.



RILIEVO POZZETTI, ACQUEDOTTO COMUNALE DI SORTINO			
	NOME POZZETTO	CAB	Rete/Condotta
			Condotta A
	Data rilievo	03/05/2018	Posizione
			Via Roma, sng. via S. Costantino
			Posiz. di linea e dettaglio
		Tipologia	Coordinate geografiche ETW/2000 (Asse pozzetto)
			Coordinate geografiche (Asse pozzetto)
			Coordinate Gauss-Boaga (Asse pozzetto)
			N [m]
			E [m]
			8 112 128,88
			2 512 875,81
<b>Schizzo planimetrico pozzetto e schema idraulico</b>		<b>Immagine Fotografica</b>	
<b>Stato di consistenza e funzionalità:</b>		<b>Elenco delle apparecchiature idrauliche e dei pezzi speciali</b>	
Il pozzetto versa in scadente stato di conservazione a causa della corrosione diffusa che ha eroso le pareti delle tubazioni, dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche. Nella camera è presente anche una tubazione DN40 con pezzo speciale (TI 887) con quota sive 415,92 m s.m. Nelle derivazioni in dritto idraulico è presente uno sbocco realizzato nella flangia della TI con valvola sive e tubazione DN32 acciaio zincato.		Tubazione di acciaio zincato 20% Pb/GA - DN200 - Pfa10	
		Tubazione di perferon-zinco 20% Pb...	
		Derivazione in idraulico acciaio 20% Pb/GA - DN150 - Pfa10	
		Derivazione in idraulico acciaio 20% Pb/GA - DN150 - Pfa10	
		<b>Pezzi speciali ed apparecchiature</b>	
		TI 887 (1)	
		Serratura DN200 - Pfa10	
		TI 90-65FF (3)	
		Serratura DN150 - Pfa10, p2	
		TI 90-65FF (3)	
		Serratura 200-150	
		TI 90-65FF (3)	

Figura 7 - Esempio scheda monografica dei pozzetti.



## 5 Sistema acquedottistico di Sortino

### 5.1 Comune di Sortino

Il comune di Sortino conta una popolazione residente di circa 8.900 unità, quella fluttuante (*stagionali e estivi*) è stimata, invece, in circa 680 unità. Il PRGA assegna al comune di Sortino la dotazione idrica lorda di 260 l/(abxd). Nella tabella sottostante è riportato il calcolo del fabbisogno idrico per il comune di Sortino.

Popolazione Residente [ab.]	Popolazione Fluttuante [ab.]	dotazione [l/ab/d]	Volume medio giornaliero Residenti - [m <sup>3</sup> /d]	Portata media - Residenti [l/s]	Volume medio giornaliero Fluttuanti [m <sup>3</sup> /d]
8 900,00	680,00	260,00	2 314,00	26,78	176,80

Portata media - Fluttuanti [l/s]	Volume Annuo Residenti - [m <sup>3</sup> ]	Volume Annuo Fluttuanti - [m <sup>3</sup> ]	Volume Annuo Totale - [m <sup>3</sup> ]	Portata media [l/s]	coeff. Punta giorno di massimo consumo	Portata giorno di massimo consumo [l/s]
2,05	844 610,00	15 912,00	860 522,00	27,29	1,5	40,93

Le fonti di approvvigionamento sono quattro, due pozzi e due sorgenti.

Sono a servizio dell'acquedotto comunale due serbatoi di carico e compenso, Monticelli e Raduana, e una vasca di disconnessione idraulica, Panzotta.

Lo schema del sistema acquedottistico comunale è riportato in Figura 8 e nella Tav.01 "Corografia Generale del Sistema Acquedottistico" allegata.



*Municipalità di Sortino (Sr)*



Sistema Acquedottistico Comunale

Ecomerica s.r.l.  
Via J.F. Kennedy  
91026 - Mazara del Vallo (TP)



**Figura 8 - Schema acquedotto comunale di Sortino**

Acquedotto comunale e rete di distribuzione di Sortino (Sr) - Relazione tecnica illustrativa





## 5.2 Fonti di approvvigionamento

Le fonti di approvvigionamento del sistema acquedottistico di Sortino sono:

1. Pozzo Raduana;
2. Pozzo Albinelli;
3. Sorgente Grottavide;
4. Sorgente Guccione (Canali).

I dati PRGA riporta per le risorse i seguenti dati di portata media e volume annuo:

N°	Denominazione risorsa	Comune	Località	Acquedotto alimentato	Portata media [l/s]	Volume annuo utilizzabile per scopi civili [m³]
1	Pozzo Raduana	Sortino	Raduana	Acquedotto di Sortino	16	504 576,00
2	Pozzo Albinelli	Sortino	Albinelli	Acquedotto di Sortino	15	473 040,00
3	Sorgente Grottavide	Carlentini	Grottavide	Acquedotto di Sortino	5	157 680,00
4	Sorgente Guccione (Canali)	Sortino	Torrente Ciccio	Acquedotto di Sortino	27	851 472,00
<b>TOTALE</b>					<b>63</b>	<b>1 986 768,00</b>

## 5.3 Rete di adduzione

Nella tabella sottostante sono riportate le condotte di adduzione dell'acquedotto di Sortino con i relativi dati tecnici. Esiste, inoltre, una connessione tra l'adduttrice proveniente dalla vasca Panzotta e la premente Canali/Monticelli. La tubazione inizia dal pozzetto SerCa1 e si innesta alla tubazione premente Canali/Monticelli nel pozzetto Mo1. La condotta è realizzata in ghisa sferoidale, DN200 (1° tratto di lunghezza pari a 530 m) e acciaio DN150 (2° tratto di lunghezza pari a 250 m). Per maggiori dettagli si rimanda alle tavole allegate.

N°	Denominazione	Risorsa	Arrivo	Lunghezza [m]	Materiale	Diametro [mm]
1	Raduana	Pozzo Raduana	Vasca Panzotta	300	Acciaio	150
2	Panzotta	Vasca Panzotta	Serbatoio Castagna	1.450	Ghisa Sferoidale	200
3	Albinelli	Pozzo Albinelli	Serbatoio Monticelli	920	PEAD	160
4	Grottavide	Sorgente Grottavide	Serbatoio Castagna	9.635	Acciaio-Fibrocemento-PRFV	200
5	Canali 1	Sorgente Guccione (Canali)	Serbatoio Monticelli	2.705	Acciaio	150
6	Canali 2	Sorgente Guccione (Canali)	Serbatoio Castagna	7.220	Acciaio	125



#### 5.4 Serbatoi di carico e compenso

Il sistema acquedottistico di Sortino è dotato di due serbatoi di carico e compenso, Monticelli e Castagna, e di una vasca di disconnessione e carico, Panzotta. Quest'ultima disconnette il sollevamento Raduana e carica entrambi i serbatoi, Castagna e Monticelli, per quest'ultimo fornendo del volume di soccorso.



La tabella sottostante riporta i dati dei due serbatoi e della vasca di disconnessione.

N°	Denominazione	Servizio	Volume [m <sup>3</sup> ]	Minima regolazione [m s.m.]	Massima regolazione [m s.m.]
1	Vasca Panzotta	Vasca di disconnessione	160	523,90	527,00
2	Serbatoio Castagna	Carico e compenso	560	458,50	460,75
3	Serbatoio Monticelli	Carico e compenso	1.245	492,65	496,80

Il volume massimo accumulabile è circa 1.965 m<sup>3</sup>, inferiore al fabbisogno idrico giornaliero di Sortino, pari a 2.100 m<sup>3</sup> (*depurato del 10% fisiologico di perdite nelle condotte adduttrici*). Considerando cautelativamente la perdita del 30% nella rete di distribuzione, il volume disponibile alle utenze è 1.375 m<sup>3</sup> (1.965 m<sup>3</sup> x 0,30) che risulta circa il 65% del fabbisogno idrico



giornaliero di Sortino. Il volume invasato può garantire, pertanto, il servizio per circa 15 ore e 30 primi.

### 5.5 Condotte di avvicinamento

Le condotte di avvicinamento presenti nel sistema acquedottistico di Sortino sono due, Castagna e Monticelli, provenienti dai rispettivi serbatoi. La tabella sottostante riporta le caratteristiche tecniche delle due condotte.

N°	Denominazione	Serbatoio	Arrivo	Lunghezza [m]	Materiale	Diametro [mm]
1	Castagna	Castagna	Pozzetto Cas4	755	Acciaio	200
2	Monticelli	Monticelli	Pozzetto CD1	1.480	Ghisa Sferoidale	200

### 5.6 Rete di distribuzione primaria e secondaria

La rete idrica cittadina, realizzata in diverse epoche, è strutturata in condotte primarie, secondarie e terziarie e si sviluppa lungo le vie di Sortino, garantendo la totale copertura per l'agglomerato sortinese.

I materiali utilizzati per la realizzazione delle reti primarie e secondarie sono: acciaio; ghisa grigia; ghisa sferoidale, fibrocemento, Pead; le distributrici, invece, sono realizzate con tubazioni in acciaio zincato del tipo mannesmann e in Pead. I diametri dei tratti primari e secondari sono compresi tra il DN50+200; quelli delle distributrici da 3/4"-2".

La derivazione delle condotte distributrici è realizzata generalmente con una saracinesca dotata di flangia cieca e valvola a sfera a presidio.

La rete cittadina è suddivisa in queste sottoreti: A, B, C, D, F.

#### 5.6.1 RETE A

La rete A si sviluppa in direzione Nord-Sud con la condotta primaria posata lungo il C.so Umberto I. La rete è alimentata da entrambi i serbatoi, l'immissione avviene nel pozzetto Cas4, ubicato in via Gurciullo, angolo via Redipuglia.



Il tratto primario si sviluppa lungo le vie Gurciullo e C.so Umberto I (fino alla via Roma) ed è realizzato:

- Dal pozzetto Cas4 al pozzetto CA2 - fibrocemento DN200;
- Dal pozzetto CA2 al pozzetto CA4 - acciaio DN200;
- Dal pozzetto CA4 al pozzetto CA6 - Ghisa sferoidale DN200.

I tratti secondari servono le zone sud-ovest e sud-est del paese con sviluppo a maglie e rami. I diametri variano da DN125 a DN65. Il materiale utilizzato è la ghisa, grigia e sferoidale.

Nelle condotte sono presenti le apparecchiature idrauliche per il sezionamento e le derivazioni dei vari tratti (*valvole a saracinesca*), nonché tutti pezzi speciali per l'accoppiamento e l'assemblaggio delle condotte e delle apparecchiature (TI, manicotti, imbocchi, curve, convergenti, ecc.).

Altimetricamente la rete è compresa tra 449,80 m s.m. (Cas4) e 381,80 m s.m. (CA42).

La Figura 9 riporta lo sviluppo della rete A di Sortino, per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati.



Figura 9 - Sviluppo della rete A





### 5.6.2 RETE B

La rete B si sviluppa in direzione Nord-Sud-Ovest con la condotta primaria posata lungo la via I Maggio. La rete è alimentata dal serbatoio Monticelli; l'immissione avviene nel pozzetto CB1, ubicato in via Gurciullo, angolo via Montegrappa.

Il tratto primario si sviluppa lungo le vie Montegrappa, I Maggio e Libertà; in quest'ultima via si collega all'anello B (pozzetti CB11-ANB1). La condotta è in ghisa sferoidale, DN200.

Nella rete B sono presenti due tratti secondari:

- **Tratto 1:** DN125 – ghisa sferoidale, deriva nel pozzetto CB6, ubicato in via I Maggio angolo via Zara e si sviluppa lungo le vie Zara, Gaetani, Mameli e Leopardi. In quest'ultima via si innesta alla rete secondaria D nel pozzetto CD7 e alla condotta secondaria A nel pozzetto CBA.
- **Tratto 2:** DN100 – ghisa sferoidale, deriva nel pozzetto CB10, ubicato in via Libertà angolo via Don Minzoni e si sviluppa lungo le vie Don Minzoni e Galilei.

Nelle condotte sono presenti le apparecchiature idrauliche per il sezionamento e le derivazioni dei vari tratti (valvole a saracinesca), nonché tutti pezzi speciali per l'accoppiamento e l'assemblaggio delle condotte e delle apparecchiature.

Altimetricamente la rete è compresa tra 449,65 m s.m. (CB1) e 439,50 m s.m. (strada angolo via I Maggio via Libertà).

La Figura 10 riporta lo sviluppo della rete B di Sortino, per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati.



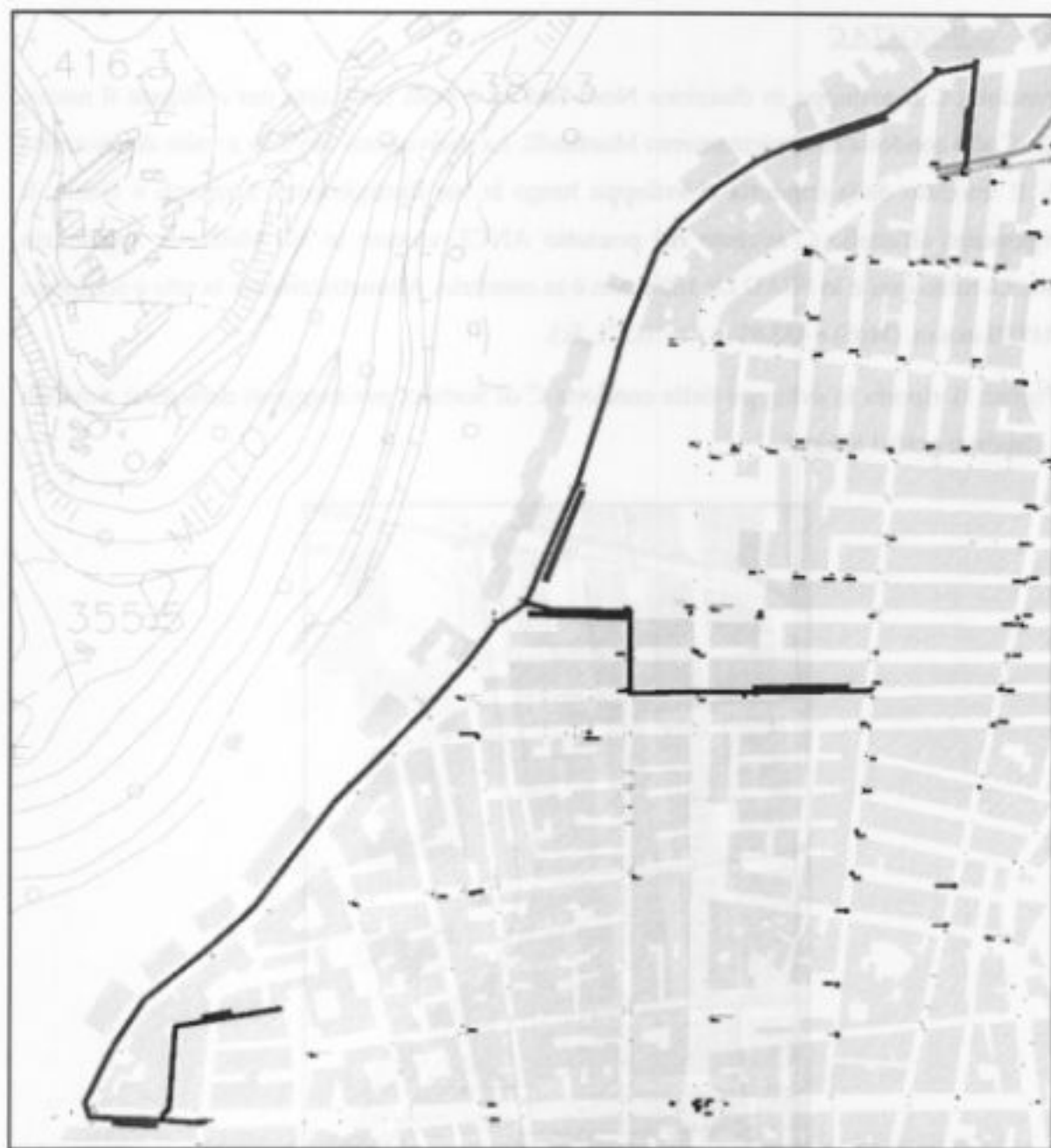


Figura 10 - Sviluppo della rete B



### 5.6.3 CONDOTTA C

La condotta C si sviluppa in direzione Nord-Sud ed è stata realizzata per collegare il nuovo anello C alla condotta di avvicinamento Monticelli. La derivazione avviene a valle del pozzetto Mo5. Il tracciato della condotta si sviluppa lungo le vie Risorgimento, Leopardi e Dante. Il collegamento all'anello C avviene nel pozzetto ANC3, ubicato in via Matteotti, angolo via Dante. La tubazione è in PEAD De 160 e non è in esercizio. Altimetricamente la rete è compresa tra 449,00 m s.m. (Mo5) e 433,85 m s.m. (CC1\_Sc).

La Figura 11 riporta lo sviluppo della condotta C di Sortino, per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati.



Figura 11 - Condotta C



#### 5.6.4 RETE D

La rete D si sviluppa nella parte Nord dell'abitato, con la condotta primaria posata lungo la via Micca. La rete è alimentata da entrambi i serbatoi, l'immissione avviene nel pozzetto CD1, ubicato in via Gurciullo, angolo via Montegrappa.

Il tratto primario si sviluppa lungo la via Micca; le secondarie, invece, si sviluppano a maglia nelle vie ortogonali alla via Micca. La rete D è collegata alla rete B, tramite la condotta secondaria di via Leopardi, costituendo, di fatto, un'unica maglia (pozzetto CD7).

La condotta principale è in ghisa sferoidale, diametro nominale DN200.

La maglia secondaria è in realizzata in ghisa sferoidale, con diametro nominale DN80, e qualche tratto di derivazione DN60.

Le terziarie derivano dalle secondarie tramite saracinesca, flangia cieca, sezionamento con valvola a sfera e tubazione in acciaio zincato.

Nelle condotte sono presenti le apparecchiature idrauliche per il sezionamento e le derivazioni dei vari tratti (valvole a saracinesca), nonché tutti pezzi speciali per l'accoppiamento e l'assemblaggio delle condotte e delle apparecchiature.

Altimetricamente la rete è compresa tra 449,75 m s.m. (CD1) e 440,50 m s.m. (CD16).

La Figura 12 riporta lo sviluppo della rete D di Sortino, per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati. La Figura 13 riporta, invece, la connessione tra le reti B e D.



Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)

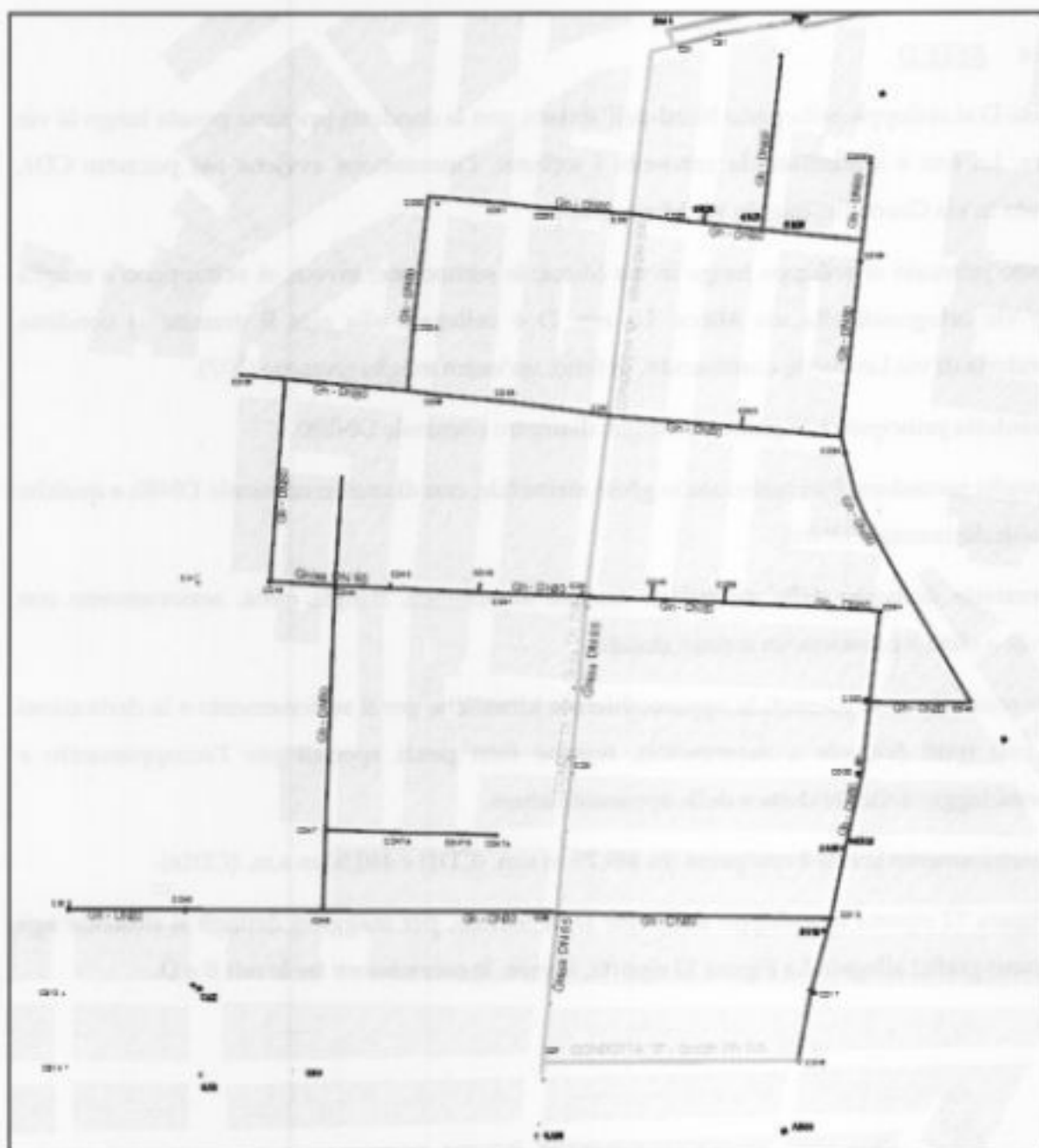


Figura 12 - Sviluppo della rete D

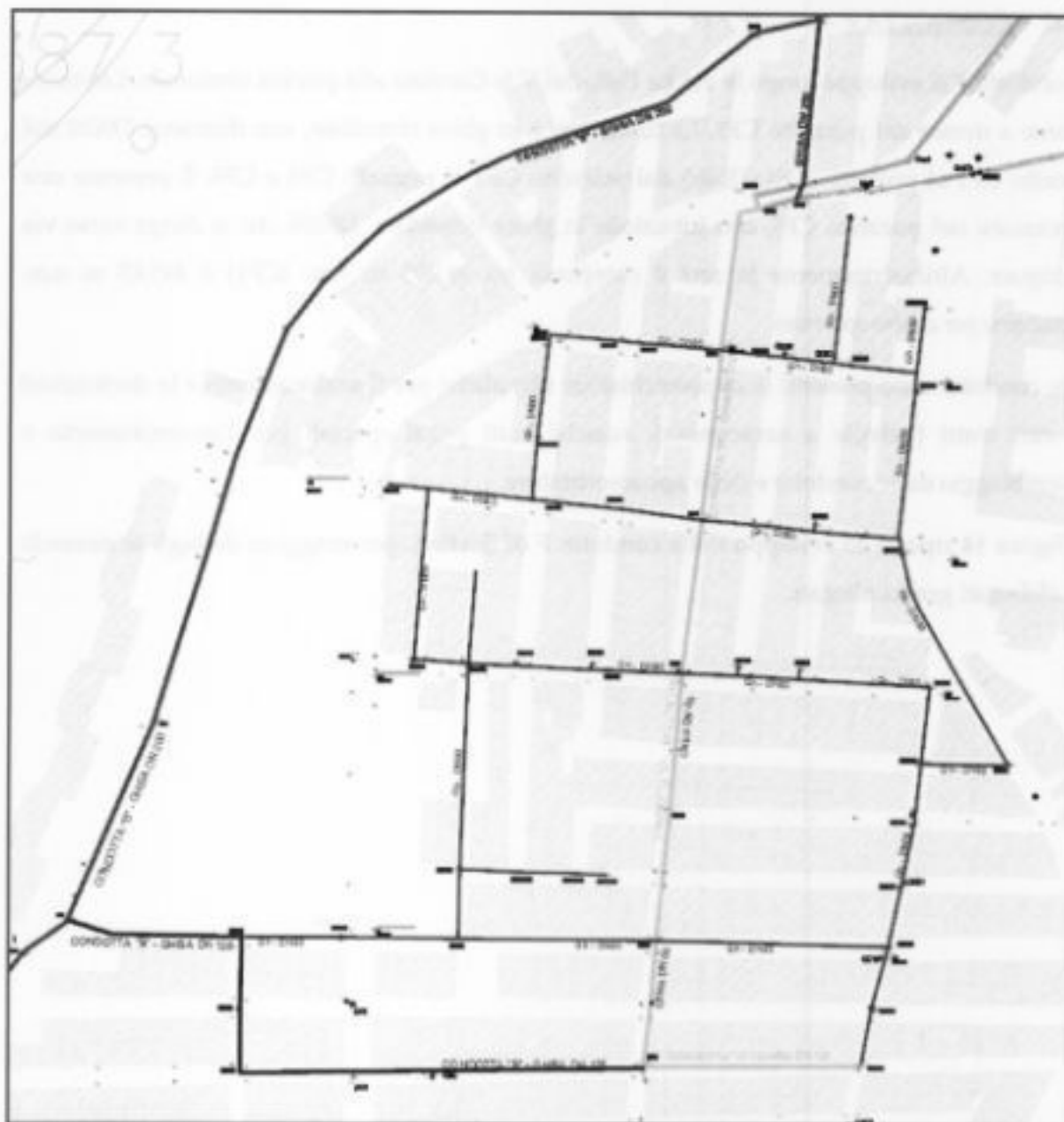


Figura 13 - Connessione tra le reti B e D.



### 5.6.5 CONDOTTA F

La condotta F si sviluppa lungo la via La Pira, dal V.le Giardino alla piscina comunale. Lo stacco avviene a monte del pozzetto CF1. La tubazione è in ghisa sferoidale, con diametri: DN80 dal pozzetto CF1 al pozzetto CF4; DN65 dal pozzetto CF4 ai pozzetti CF5 e CF6. È presente una derivazione nel pozzetto CF3, con tubazione in ghisa sferoidale, DN65, che si dirige verso via Berlinguer. Altimetricamente la rete è compresa tra 461,95 m s.m. (CF1) e 445,65 m s.m. (*derivazione per centro sportivo*).

Nelle condotte sono presenti le apparecchiature idrauliche per il sezionamento e le derivazioni dei vari tratti (valvole a saracinesca), nonché tutti pezzi speciali per l'accoppiamento e l'assemblaggio delle condotte e delle apparecchiature.

La Figura 14 riporta lo sviluppo della condotta F di Sortino, per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati.

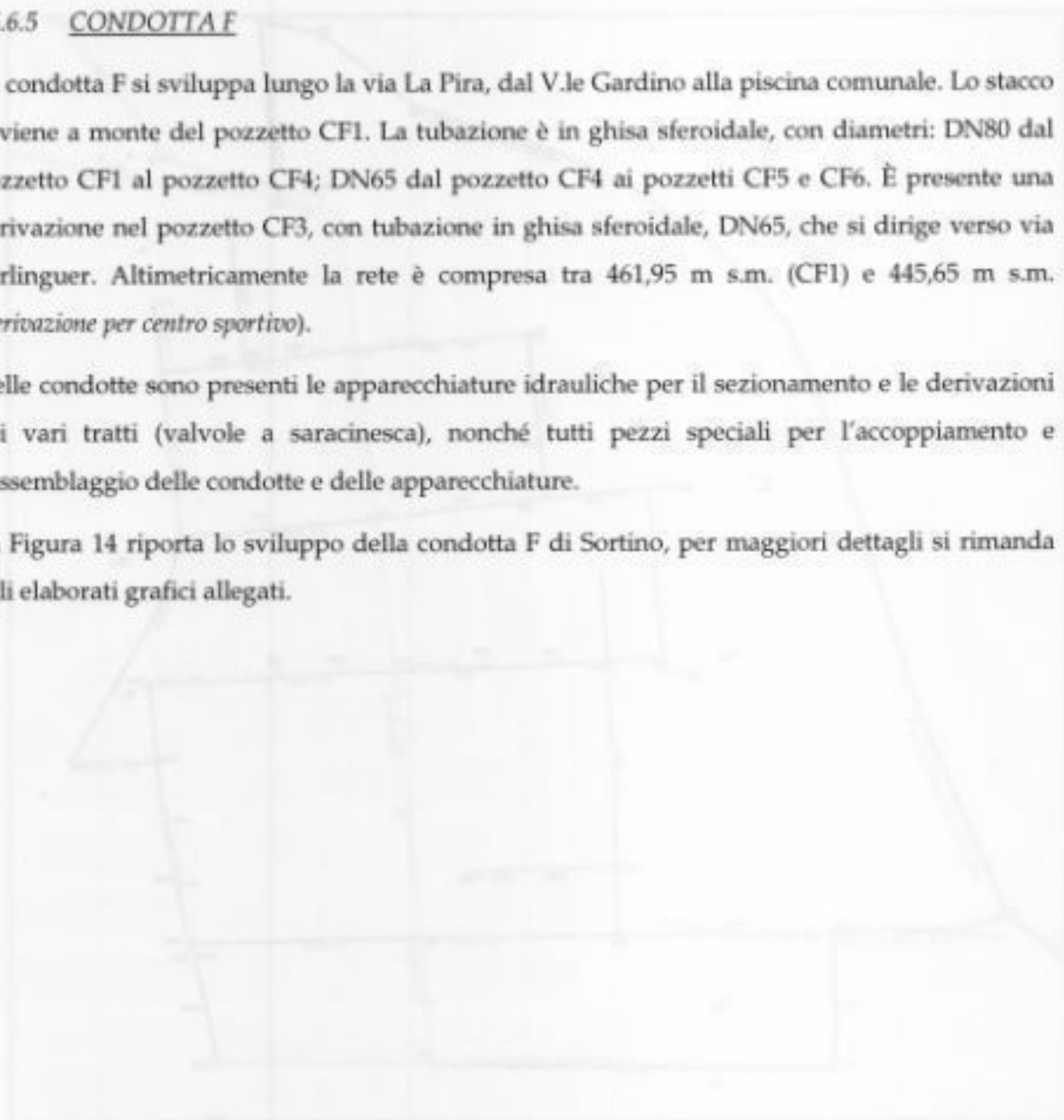


Fig. 14 - Schema di sviluppo della condotta F di Sortino





Figura 14 - Condotta F



### 5.6.6 ANELLO B

L'anello B è di recente realizzazione, ma non ancora in esercizio. Esso è a servizio della zona centro meridionale dell'agglomerato di Sortino, compresa tra le vie Libertà, Magenta, Regina Margherita, L. da Vinci, Tartaglia, Mida, Taiani e Collegio. La condotta, in Pead, DN160, è posata lungo le vie precedentemente elencate.

La connessione dell'anello alla rete esistente avviene:

- con la rete B, nel pozzetto ANB1, ubicato in via Libertà angolo via Collegio;
- con la rete A, nel pozzetto CA10, ubicato in via Roma, angolo via Monti;
- con la rete A, nel pozzetto CA4b, ubicato in C.so Umberto I, angolo via Libertà.

Nell'anello sono presenti le apparecchiature idrauliche per il sezionamento, lo scarico e lo sfiato della condotta, nonché tutti i pezzi speciali per l'accoppiamento e l'assemblaggio delle condotte e delle apparecchiature idrauliche.

Altimetricamente la rete è compresa tra 444,20 m s.m. (ANB1) e 417,60 m s.m. (ANB2\_Sc).

La Figura 15 riporta lo sviluppo dell'Anello, per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati.



Figura 15 - Anello B - Cerchi rossi connessioni alle reti esistenti.



### 5.6.7 ANELLO C

L'anello C, così come quello B, è di recente realizzazione, ma non ancora in esercizio. Esso è a servizio della zona centro settentrionale dell'agglomerato di Sortino, compresa tra le vie Libertà, Dante Alighieri, Matteotti, Mazzini, Raiti, Gramsci, della Resistenza. La condotta, in Pead, DN160, è posata lungo le vie precedentemente elencate.

La connessione dell'anello alla rete esistente avviene:

- con la rete A, nel pozzetto CA4b, ubicato in C.so Umberto I, angolo via Libertà;
- con la condotta C, nel pozzetto ANC3, ubicato in via Dante Alighieri, angolo via Matteotti.

Nell'anello sono presenti le apparecchiature idrauliche per il sezionamento, lo scarico e lo sfiato della condotta, nonché tutti i pezzi speciali per l'accoppiamento e l'assemblaggio delle condotte e delle apparecchiature idrauliche. Altimetricamente la rete è compresa tra 447,00 m s.m. (ANC1\_Sf) e 430,00 m s.m. (ANC4\_Sc).

La Figura 16 riporta lo sviluppo dell'Anello, per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici allegati.

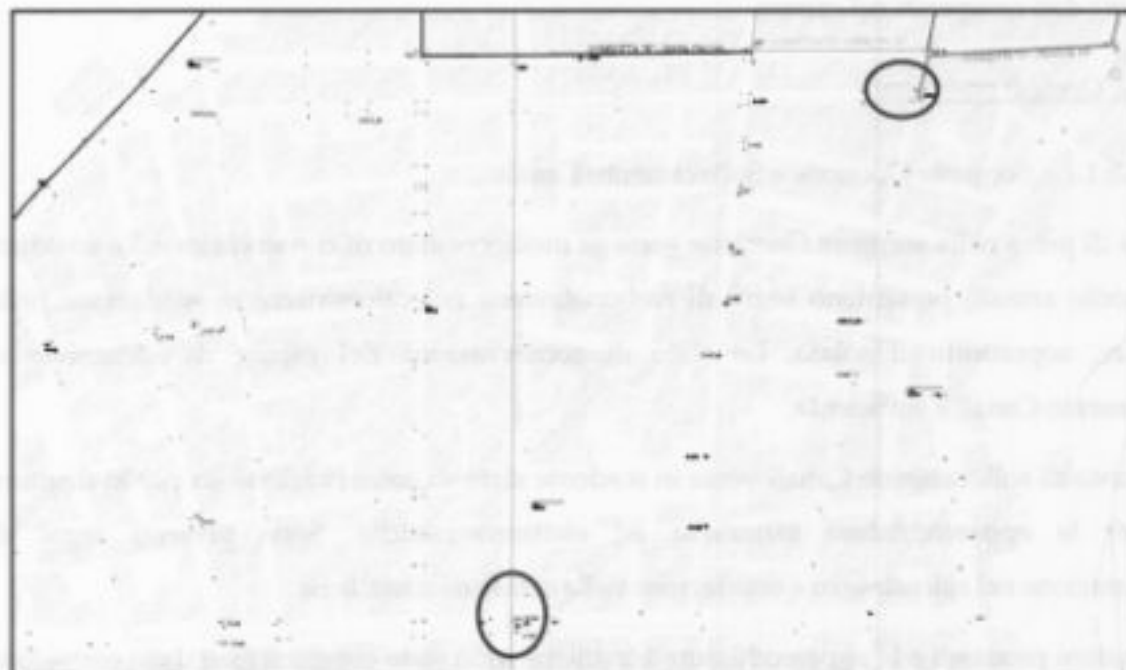


Figura 16 - Anello C – Cerchi rossi connessioni alle reti esistenti.



### 5.7 Impianti di trattamento

La risorsa idrica del comune di Sortino è fornita da due pozzi, una sorgente e una presa superficiali. L'acqua prelevata è addotta ai due serbatoi comunali di Monticelli e Castagna.

Sono presenti due impianti di disinfezione all'uscita dei due serbatoi che usano come disinfettante l'ipoclorito di sodio. Esso è immesso direttamente nelle vasche dei serbatoi mediante due pompe peristaltiche dosatrici. Lo schema utilizzato, con una sola vasca di contatto, è sufficiente, poiché le acque sono di buona qualità e con bassa richiesta di cloro.

Le analisi eseguite sull'acqua distribuita evidenziano la conformità dell'acqua ai parametri microbiologici (Decreto legislativo 31/2001, parte A) e chimici (parte B), nonché parametri indicatori (parte C) non direttamente correlabili a rischi per la salute, ma indicatori di modifiche della qualità delle acque (Allegato I).

### 5.8 Stato di consistenza e funzionalità

Nel seguente lavoro è stato valutato lo stato di consistenza e funzionalità del sistema acquedottistico di Sortino, tramite analisi visiva e strumentale dei diversi comparti. A supporto dell'analisi sono state redatte delle schede di rilievo (cfr. Figura 7) nella quale sono state riportate i dati recuperati sul campo.

#### 5.8.1 Opere di captazione

##### 5.8.1.1 Sorgente Guccione e Sollevamento Canale

L'opera di presa nella sorgente Guccione versa in mediocre stato di conservazione. Le strutture in cemento armato presentano segni di carbonatazione nel calcestruzzo e ossidazione nelle armature, soprattutto il solaio. Lo stato di conservazione del piping di adduzione al sollevamento Canali è sufficiente.

L'impianto di sollevamento Canali versa in scadente stato di conservazione sia per le strutture che per le apparecchiature idrauliche ed elettromeccaniche. Sono presenti segni di carbonatazione nel calcestruzzo e ossidazione nelle armature metalliche.

Le tubazioni prementi e le apparecchiature idrauliche sono state compromesse dalla corrosione che ne sta riducendo lo spessore e, quindi, la resistenza. Le due elettropompe sono allocate nel



pozzetto di adescamento in maniera provvisoria. La componentistica elettrica versa in soddisfacente stato di conservazione.

L'impianto non è dotato di alcun sistema di misura delle portate e delle pressioni e, soprattutto, di un adeguato dispositivo per la protezione dalle sovrappressioni di colpo d'ariete, fenomeno generato dalla brusca interruzione del flusso idrico (*esempio interruzione della corrente elettrica*). Le sovrappressioni sono molto pericolose poiché incrementano notevolmente le sollecitazioni nelle tubazioni, già fortemente compromesse dalla corrosione.

In questo lavoro, per la misura delle pressioni a valle delle elettropompe, sono stati installati due manometri da 40 bar, in quanto la prevalenza geodetica da superare è rispettivamente di 220 m per l'adduzione al serbatoio Monticelli e 181 m per quella al serbatoio Castagna.

A parere degli scriventi il piping (*tubazione e apparecchiature, idrauliche ed elettromeccaniche*) è da rivedere, in particolare c'è da razionalizzare la geometria, poiché la presenza delle curve, dei restringimenti e degli allargamenti genera consistenti perdite di carico e di conseguenza maggiori consumi energetici. Si consiglia, inoltre, di installare dei misuratori di portata elettromagnetici nelle due condotte e dei sistemi di protezione contro le sovrappressioni di colpo d'ariete. Tale fenomeno può essere deleterio per le due condotte, fortemente compromesse dalla corrosione, che di fatto ne ha ridotto gli spessori e, quindi, la resistenza.

Durante le attività topografiche e di misura delle portate sono state individuate diverse perdite nelle due prementi, dovute all'eccessiva corrosione: fori nelle tubazioni in acciaio; sfaldamento delle pareti; perdite dai manicotti di riparazione.



Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)



Figura 17 - Sorgente Guccione



Figura 18 - Sorgente Guccione



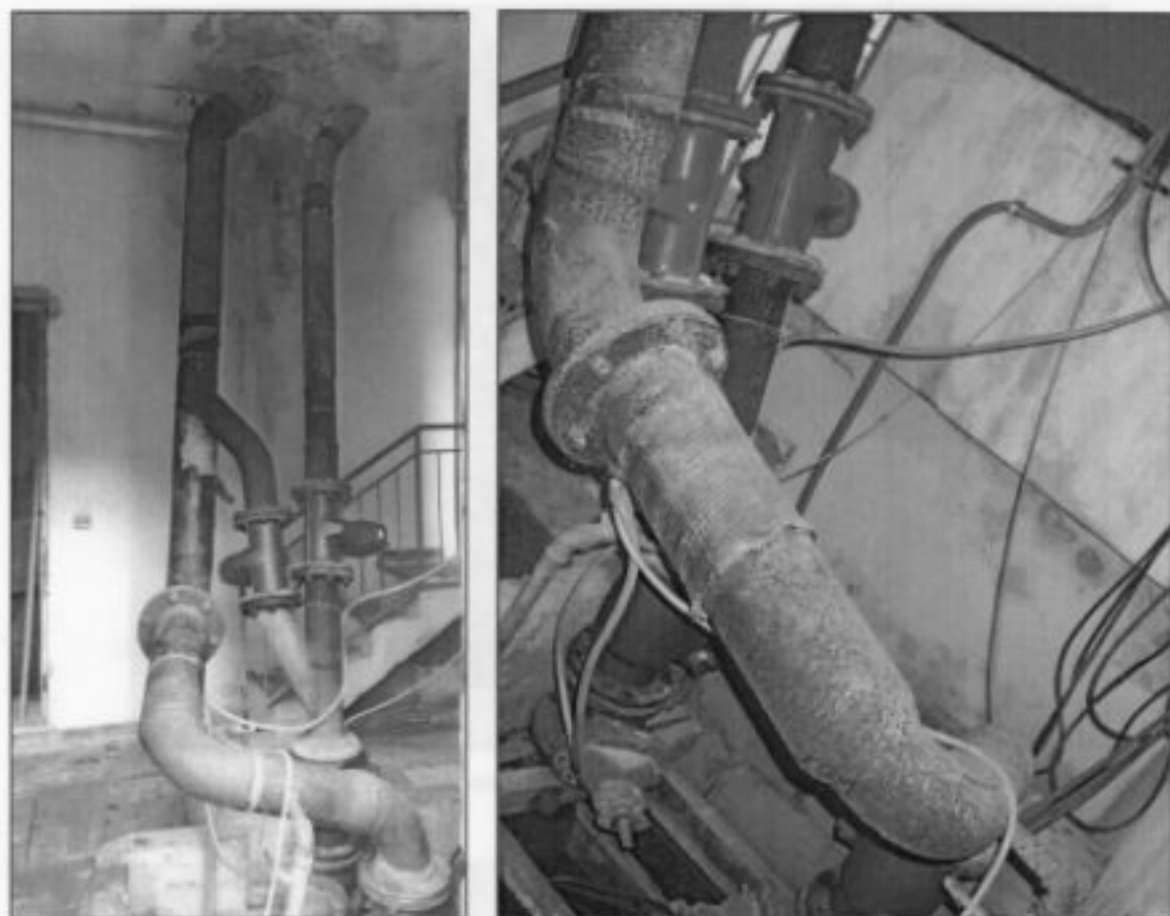


Figura 19 – Piping del sollevamento Canali.



Figura 20 - Pozzetto di adescamento con elettropompe.



Figura 21 - Componentistica elettrica



### 5.8.1.2 Impianto di Sollevamento Raduana

Il sollevamento Raduana adduce le acque dall'omonimo pozzo alla vasca di disconnessione e carico Panzotta.

Lo stato di conservazione generale dell'impianto è sufficiente. L'impianto è privo di misuratori portata; è presente un manometro tipo bourdon in una condotta di distribuzione che deriva dall'impianto. La pressione misurata è di 9,5 bar.

La componente elettrica versa in buono stato di conservazione, il piping, invece, è stato interessato dalla corrosione superficiale. Durante le misure di portata è stata riscontrata una consistente perdita nella condotta premente in acciaio, DN200, per un foro procurato dalla corrosione.



Figura 22 – Pozzo Raduana

Si consiglia di installare un misuratore di portata elettromagnetico, un manometro e valutare se inserire un sistema di protezione contro le sovrapressioni di colpo d'ariete.



Figura 23 - Pozzo Raduana



Figura 24 - Perdita individuata



### 5.8.1.3 Pozzo Albinelli

Il sollevamento Albinelli adduce le acque dall'omonimo pozzo al serbatoio Monticelli.

Lo stato di consistenza generale dell'impianto è buono. Le strutture in c.a. sono in sufficiente stato di conservazione.

L'impianto è privo di misuratori portata; è presente un contatore volumetrico e manometro tipo bourdon, ma entrambi non sono funzionanti. Lo sfiato, installato all'uscita della tubazione del pozzo, non è funzionante.

La componente elettrica, la tubazione premente (Pead, De160) e le apparecchiature di linea sono in buono stato di conservazione. Nella superficie di alcuni pezzi speciali si riscontrano tracce di corrosione.



Figura 25 - Sollevamento Albinelli



Si consiglia di installare un misuratore di portata elettromagnetico, un manometro e valutare se inserire un sistema di protezione contro le sovrappressioni di colpo d'ariete.

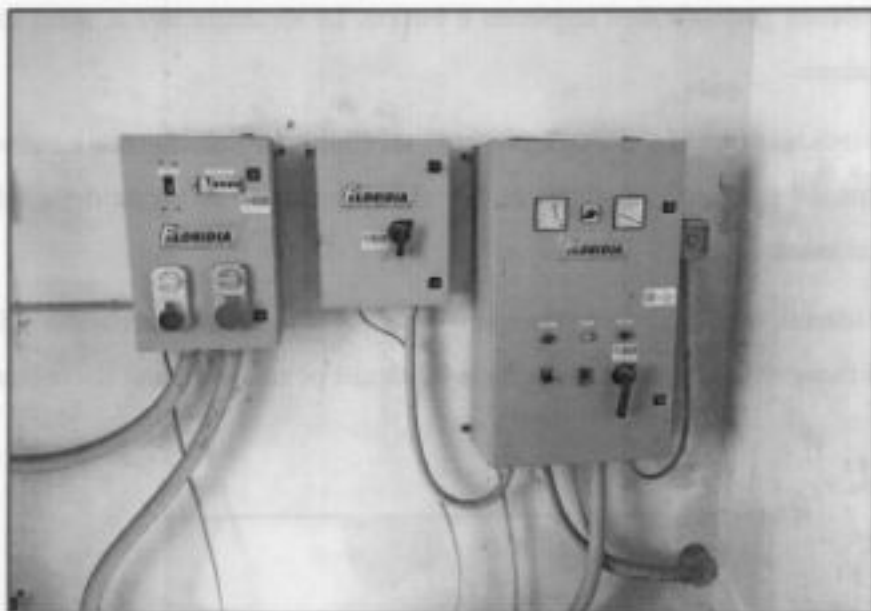


Figura 26 - Quadri elettrici

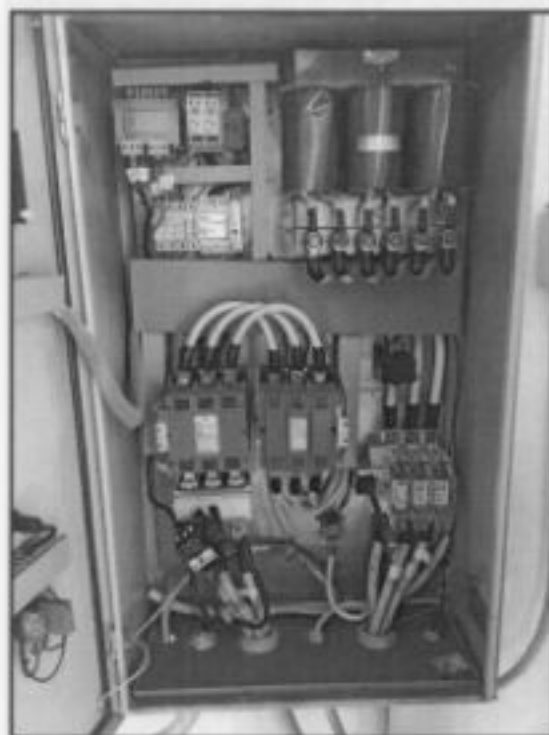


Figura 27 - Quadri elettrici





Figura 28 - Apparecchiature e pezzi speciali di linea

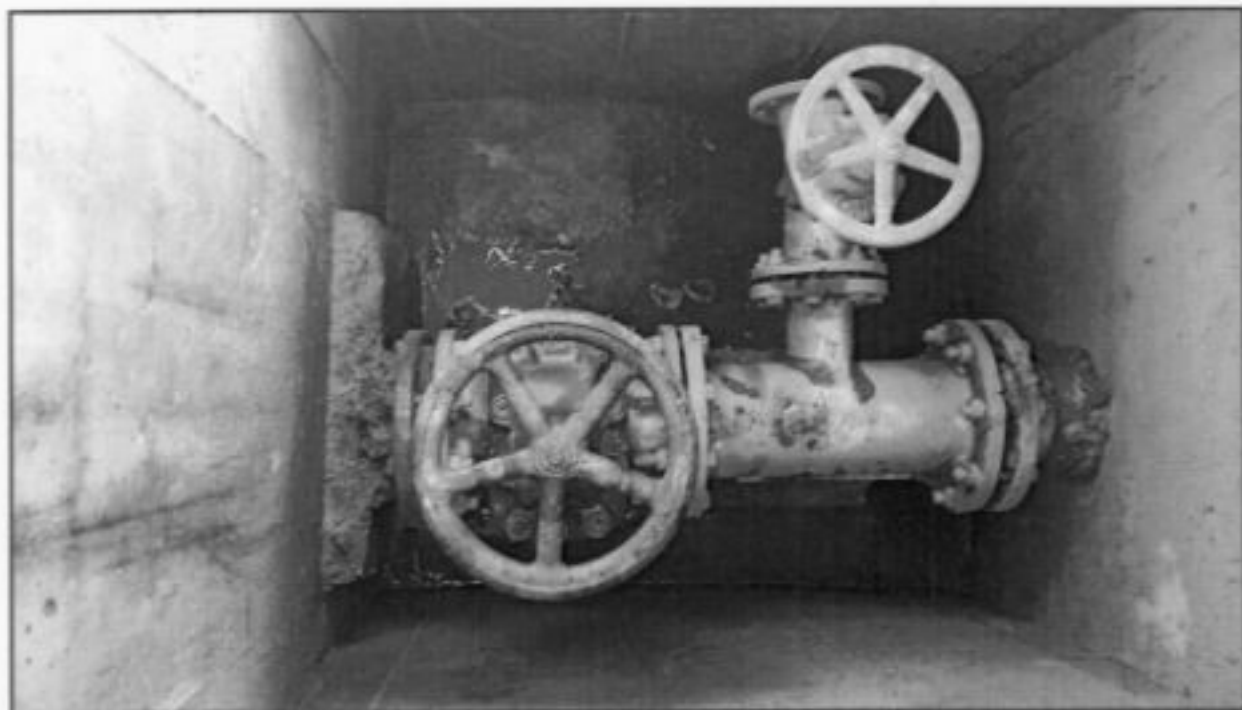


Figura 29 - Apparecchiature e pezzi speciali di linea



#### 5.8.1.4 Sorgente Grottavide

Non è stato possibile ispezionare l'opera di presa della sorgente poiché l'area perimetrale è completamente ricoperta da una fitta vegetazione di rovi che ne impedisce l'accesso.

### 5.8.2 Serbatoi e vasche

#### 5.8.2.1 Serbatoio Monticelli

Il serbatoio Monticelli serve la parte alta dell'agglomerato di Sortino. È un serbatoio semi-interrato con volume di regolazione di circa 1.250 m<sup>3</sup> ed è strutturato in due comparti, ciascuno composto da due vasche da 15,00x5,00 m. L'altezza dell'edificio è di 7,00 m, quella di massima regolazione è di 4,15 m. Antistante le vasche c'è la camera di manovra nella quale sono presenti le condotte adduttrici, i dispositivi di scarico e di sfioro delle vasche e la condotta di avvicinamento. La pianta del serbatoio è riportata in Figura 30.



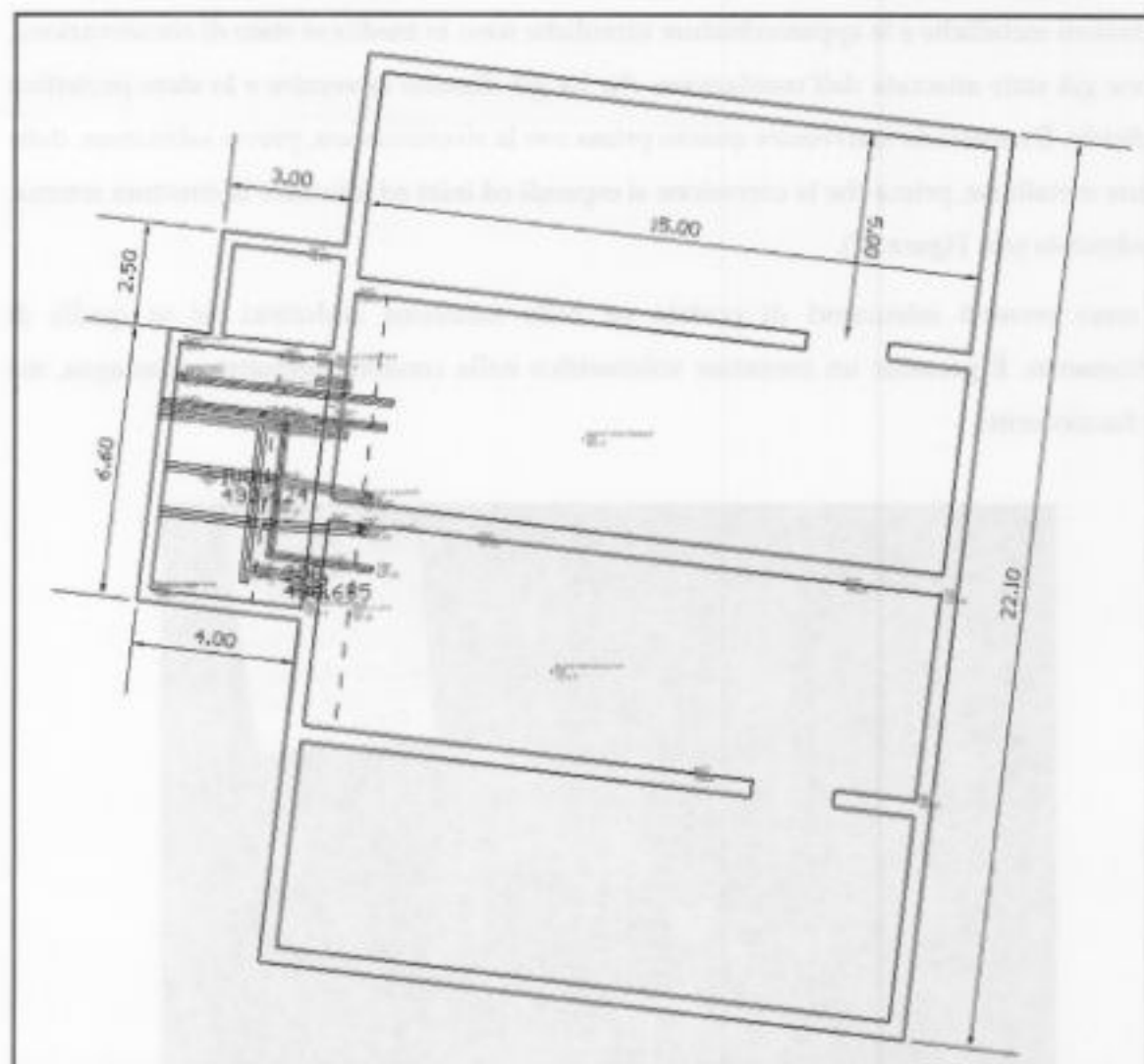


Figura 30 - Pianta del serbatoio Monticelli

Le due tubazioni di sfioro, uno per ogni comparto, sono in acciaio, DN 200, con quota di massima regolazione pari a 496,80 m s.m. Le due tubazioni di scarico sono sempre in acciaio, DN200, e sono presidiate da saracinesca a corpo ovale, in ghisa sferoidale. Le due prese sono realizzate con tubazione in acciaio, DN200, e si innestano, prima dell'uscita dalla camera di manovra, all'omonima condotta di avvicinamento. La quota di minima regolazione è pari a 492,65 m s.m.

Le strutture in c.a., in generale, versano in sufficiente stato di conservazione. Le travi IPE della parte superiore del manufatto sono compromesse dalla presenza di ossidazione diffusa che ne sta sfaldando la struttura (cfr. Figura 38Figura 39).



Le tubazioni metalliche e le apparecchiature idrauliche sono in mediocre stato di conservazione, ma sono già state attaccate dall'ossidazione, che ha già dissolto la vernice e lo stato protettivo superficiale. È necessario intervenire quanto prima con la riverniciatura, previa sabbiatura, delle strutture metalliche, prima che la corrosione si espandi ed inizi ad intaccare la struttura interna, indebolendola (cfr. Figura 37).

Non sono presenti misuratori di portata né nelle tubazioni adduttrici né in quella di avvicinamento. È presente un contatore volumetrico nella condotta adduttrice Castagna, ma non è funzionante.



Figura 31 - Camera di Manovra (presa e scarico comparto in destra idraulica)



Figura 32 - Camera di Manovra (presa e scarico comparto in sinistra idraulica)



Figura 33 - Particolare tubazioni adduttrici e di avvicinamento



Figura 34 - Particolare (presa e scarico comparto in destra idraulica)



Figura 35 - Particolare dello sfioro





Figura 36 - Particolare tubazioni di arrivo ai due comparti



Figura 37 - Stato di conservazione della tubazione (sfaldamento della struttura)



Figura 38 - Stato di conservazione degli elementi metallici.



Figura 39 - Stato di conservazione degli elementi metallici.



A pareri degli scriventi è indispensabile installare un misuratore di portata elettromagnetico nella condotta di avvicinamento affinché si possano monitorare costantemente le portate e i volumi erogati dal serbatoio. Sarebbe opportuno, inoltre, installare dei misuratori di livello nei due comparti per avere in tempo reale le informazioni sui volumi invasati nel serbatoio. L'ideale sarebbe un sistema di telecontrollo integrato, portata-livelli, comunicante in remoto con un sistema di controllo.





### 5.8.2.2 Serbatoio Castagna

Il serbatoio Castagna serve la parte bassa dell'abitato di Sortino. È un serbatoio in caverna, con volume di regolazione di circa 560 m<sup>3</sup>, realizzato in un unico comparto. Le dimensioni in pianta sono 40,00x8,55 m, l'altezza massima è di 4,50 m.

Antistante le vasche c'è la camera di manovra nella quale sono presenti le condotte adduttrici, i dispositivi di scarico e di sfioro delle vasche e la condotta di avvicinamento. L'arrivo della condotta adduttrice Grottavide, invece, è dal lato posteriore della vasca.

La pianta e la sezione trasversale del serbatoio sono riportate nelle figure sottostanti.

Lo stato di consistenza delle opere strutturali è buono.

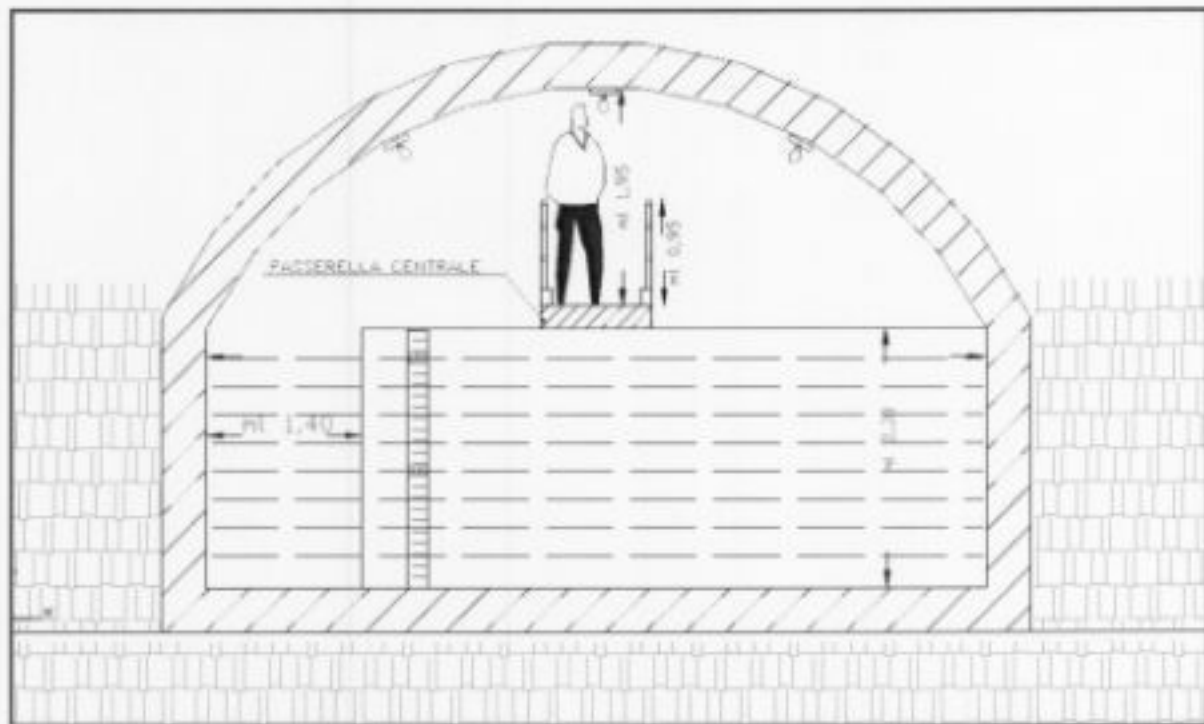


Figura 40 - Sezione trasversale del serbatoio

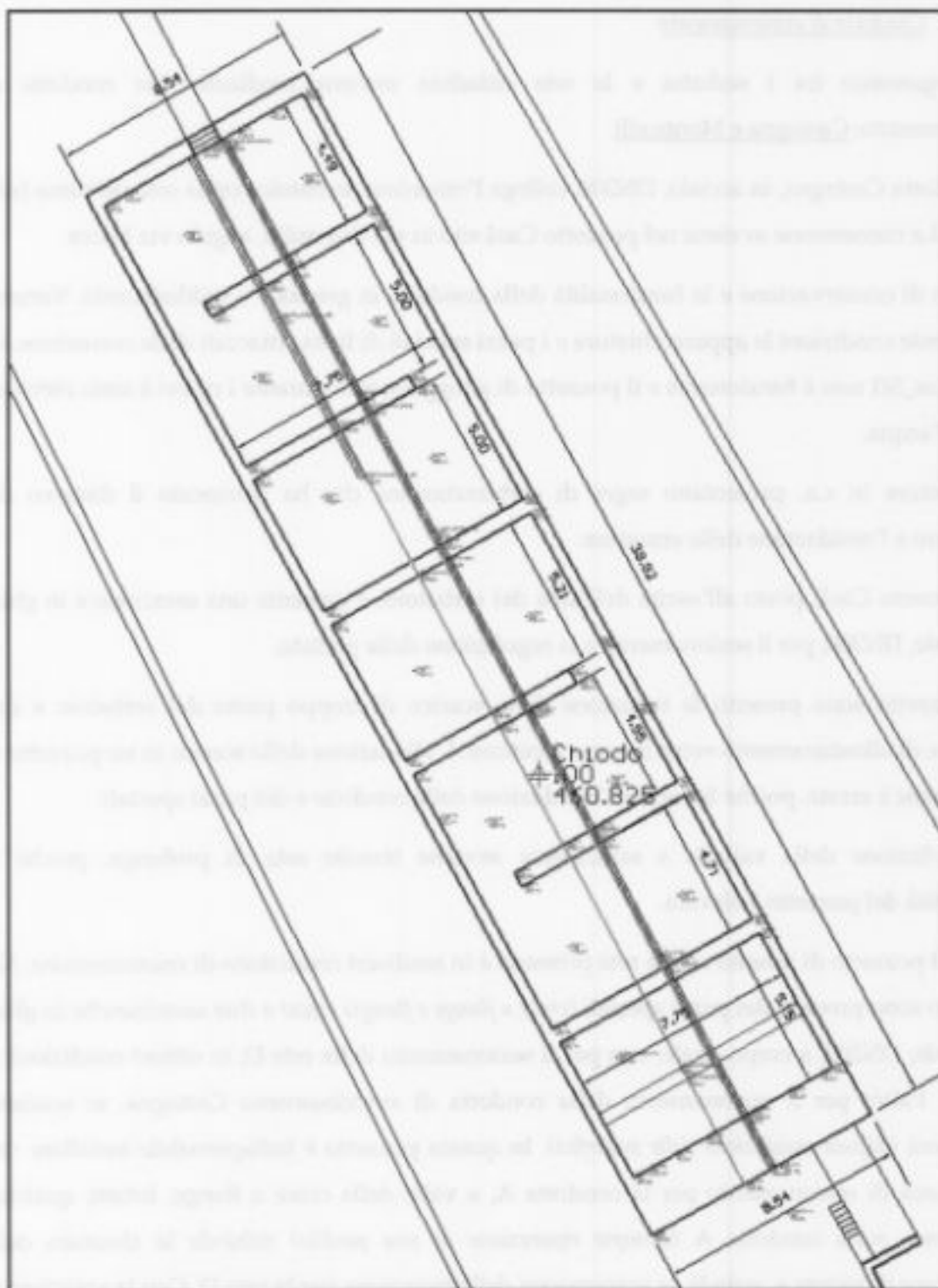


Figura 41 - Pianta del serbatoio Castagna



### 5.8.3 Condotte di avvicinamento

Il collegamento tra i serbatoi e la rete cittadina avviene mediante due condotte di avvicinamento: Castagna e Monticelli.

La condotta Castagna, in acciaio, DN200, collega l'omonimo serbatoio con la rete cittadina (rete A e D). La connessione avviene nel pozzetto Cas4 sito in via Gurciullo, angolo via Micca.

Lo stato di conservazione e la funzionalità della condotta in generale è soddisfacente. Versano in scadente condizioni le apparecchiature e i pezzi speciali di linea, attaccati dalla corrosione. Lo sfiato Cas\_Sf1 non è funzionante e il pozzetto di alloggiamento durante i rilievi è stato ritrovato pieno d'acqua.

Le strutture in c.a. presentano segni di carbonatazione che ha provocato il distacco del copriferro e l'ossidazione delle armature.

Nel pozzetto Cas1, posto all'uscita dell'area del serbatoio, è presente una saracinesca in ghisa sferoidale, DN200, per il sezionamento e la regolazione della portata.

Nel pozzetto sono presenti la tubazione dello scarico di troppo pieno del serbatoio e due condotte di allontanamento verso il corpo recettore. L'allocazione dello scarico in un pozzetto di regolazione è errata, poiché favorisce l'ossidazione delle condotte e dei pezzi speciali.

La regolazione della valvola a saracinesca avviene tramite asta di prolunga, poiché la profondità del pozzetto è elevata.

Infine, il pozzetto di innesto con la rete primaria è in mediocri condizione di manutenzione. Nel pozzetto sono presenti dei pezzi speciali (*croce a flange e flangia cieca*) e due saracinesche in ghisa sferoidale, DN200, a corpo ovale: una per il sezionamento della rete D, in ottime condizioni di stato, e l'altra per il sezionamento della condotta di avvicinamento Castagna, in scadente condizioni (*diffusa ossidazione delle superfici*). In questo pozzetto è indispensabile installare una saracinesca di sezionamento per la condotta A, a valle della croce a flange. Infatti, qualsiasi operazione sulla condotta A (*esempio riparazione di una perdita*) richiede la chiusura della saracinesca di monte e, quindi, la sospensione dell'erogazione per la rete D. Con la saracinesca, invece, si seziona solo la linea A e si garantisce l'erogazione alle utenze servite dalla rete D.





La condotta di avvicinamento Monticelli collega l'omonimo serbatoio alla rete cittadina e in particolare alla rete B (*innesto pozzetto CB1*) e alla rete D (*innesto pozzetto CDI*). La tubazione è in ghisa sferoidale, DN200. Nella condotta sono presenti dei pozzetti di linea e derivazione, nei quali sono innestate le derivazioni secondarie C e F e diverse derivazioni terziarie, quest'ultime realizzate con saracinesche tappate con flange cieche, nelle quali è realizzata la derivazione con valvola a sfera e tubazione mannesman.

Nei pozzetti Mo 4 e 5, sono state riscontrate copiose perdite dalle saracinesche, dovute al deterioramento della guarnizione dei premistoppa.

Lo stato di conservazione delle strutture in c.a. è mediocre, si riscontrano, infatti, il distacco del copriferro e la corrosione nei ferri d'armatura per l'azione della carbonatazione.

In molti pozzetti il fondo è ricoperto di materiale (terra e sfabbricidi).

Per maggiori dettagli si rimanda all'allegato schede di consistenza dei pozzetti.



Figura 42 - Esempio di derivazione terziaria



#### 5.8.4 Rete A

La rete A è la prima rete che è stata realizzata per servire l'agglomerato di Sortino. È strutturata in condotte primarie, secondarie e terziarie.

La condotta primaria sviluppa lungo le vie Gurciullo e C.so Umberto I, dal pozzetto Cas4 al pozzetto Ca6.

La condotta è suddivisa nei seguenti tratti:

- primo tratto dal pozzetto Cas4 al pozzetto Ca2, fibrocemento, DN200;
- secondo tratto dal pozzetto Ca2 al pozzetto Ca4, acciaio, DN200;
- terzo tratto dal pozzetto Ca4 al pozzetto Ca6, ghisa sferoidale, DN200.

Lo stato di manutenzione del tratto primario è mediocre.

Le strutture in c.a. dei pozzetti sono interessate dalla carbonatazione e dalla corrosione delle armature; i pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche sono stati intaccati dalla corrosione, che ne sta compromettendo la funzionalità e, soprattutto, la durabilità.

In molti pozzetti il fondo è ricoperto di materiale (terra e sfabbricidi).

Di seguito sono riportate delle immagini relative ai pozzetti della rete principale, che illustrano quanto sopra descritto.

Per maggiori dettagli si rimanda alle schede tecniche allegate.





Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)





Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)





Di seguito si descrivono le reti secondarie della condotta A.

#### 5.8.4.1 Condotta Secondaria Ovest

La condotta secondaria ovest è ubicata ad ovest di C.so Uberto I, lungo le vie Gaetani e Capuana, ha diametri compresi tra DN50+125 mm ed è realizzata in ghisa, grigia e sferoidale. Lo stato di conservazione è mediocre. Le condotte e le apparecchiature idrauliche sono state attaccate dalla corrosione. La derivazione dalla primaria avviene nel pozzetto CA3, ubicato nel C.so Umberto I, angolo via Mameli, con stacco sulla primaria e innesto nella condotta in ghisa DN125. Lungo la condotta sono realizzati gli stacchi per la derivazione delle terziarie, con tubazione in mannesman e pead, presidiate da valvola a sfera.



Figura 43 - Rete secondaria A - Ovest



#### 5.8.4.2 Rete Secondaria Est

La condotta secondaria Est è ubicata ad est di C.so Umberto I, lungo le vie: C.so Umberto I, Leopardi, Micca, Dante Alighieri, Crispi e Savoia; i diametri sono compresi tra DN50÷125 mm. Lo stato di conservazione è mediocre. Le condotte e le apparecchiature idrauliche sono state attaccate dalla corrosione. La derivazione dalla primaria avviene nel pozzetto CA3, ubicato nel C.so Umberto I, angolo via Mameli, con stacco sulla primaria e innesto nella condotta in ghisa DN125. Per maggiore dettaglio sulla rete si rimanda alle schede allegate. Lungo la condotta sono realizzati gli stacchi per la derivazione delle terziarie, con tubazione in mannesman e pead, presidiate da valvola a sfera.

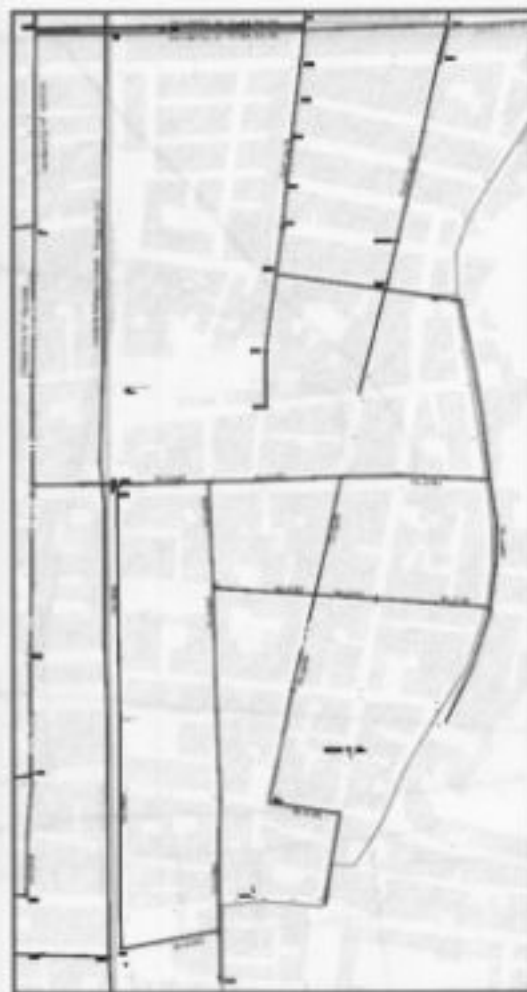


Figura 44 - Rete Secondaria Est



### 5.8.4.3 Condotta Secondaria Sud

La condotta secondaria Sud è ubicata nella parte bassa di Sortino, a sud della via Roma. Essa deriva in sinistra e destra idraulica dalla condotta primaria nel pozzetto CA6. Le Figura 45 e Figura 46 riportano le tre derivazioni della condotta secondaria sud.

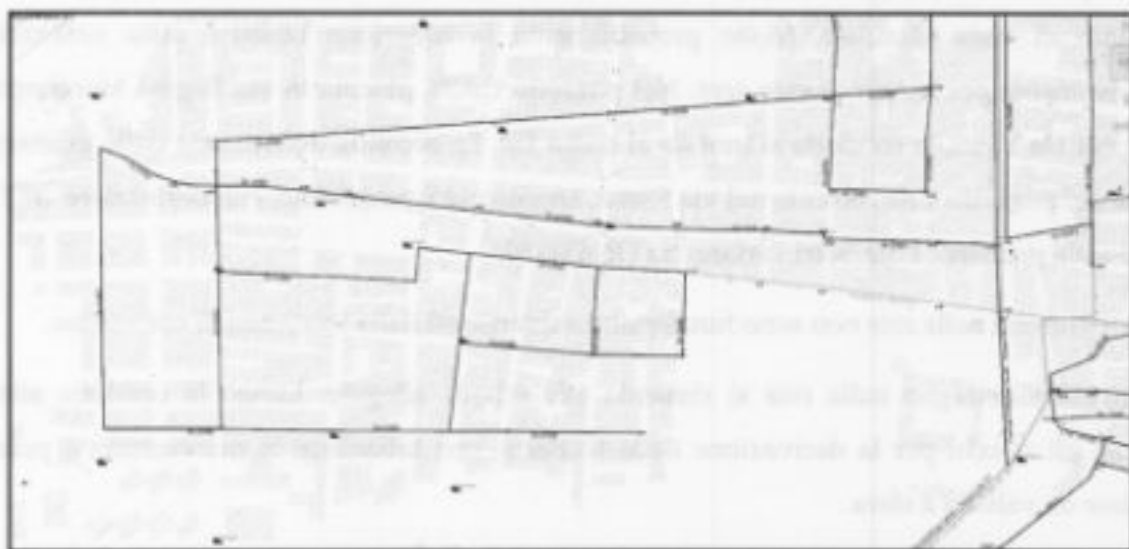


Figura 45 - Condotta secondaria in sinistra idraulica

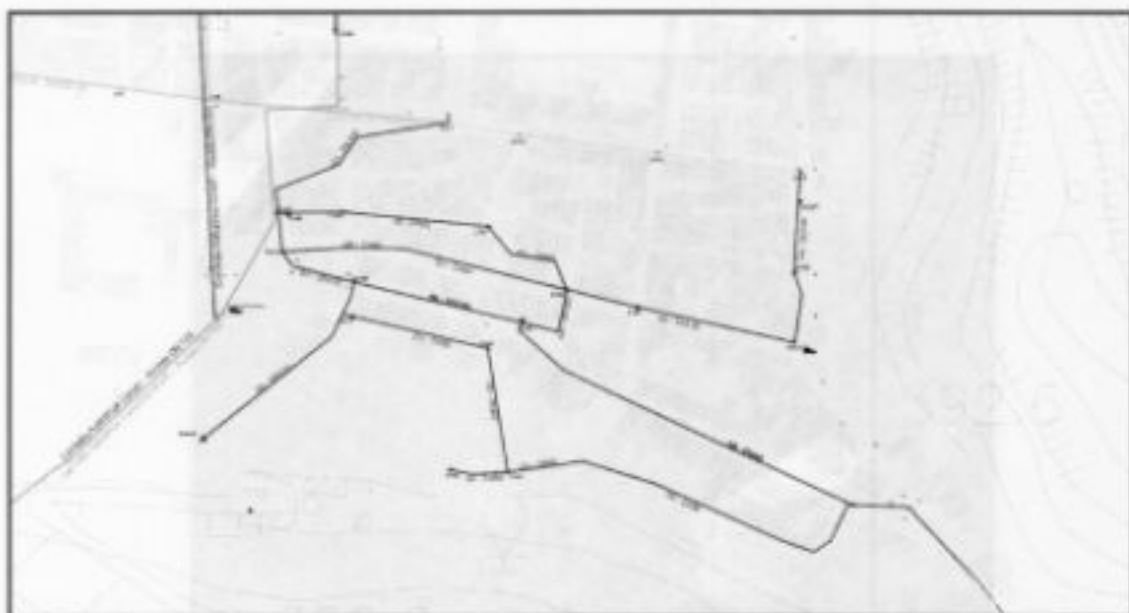


Figura 46 - Condotta secondaria in destra idraulica





Lo stato di conservazione è modesto. Le condotte e le apparecchiature idrauliche sono state attaccate dalla corrosione.

La prima derivazione dalla primaria avviene nel pozzetto CA18, ubicato nel C.so Umberto I, angolo via Regina Margherita con derivazione a "T" sulla primaria DN65. Dal pozzetto CA21 la condotta passa DN80, in ghisa sferoidale. La disposizione crescente dei diametri non è corretta dal punto di vista idraulico. Molto probabilmente la tubazione DN80 è stata realizzata successivamente per servire nuove aree. Nel pozzetto CA28, ubicato in via Regina Margherita angolo via Da Vinci, la condotta si innesta al tratto Est. La seconda derivazione dalla primaria avviene nel pozzetto CA6, ubicato nel via Roma, angolo via Scamporlino, con derivazione a "T" DN150 sulla primaria. I diametri variano tra DN65÷150.

Gli sfiati presenti nella rete non sono funzionanti e interessati dalla fenomeni di corrosione.

Per maggiore dettaglio sulla rete si rimanda alle schede allegate. Lungo la condotta sono realizzati gli stacchi per la derivazione delle terziarie, con tubazione in mannesman e pead, presidiate da valvola a sfera.

Nelle figure sottostanti sono riportate le immagini di alcuni pozzetti della rete secondaria A che ne evidenziano quanto scritto sullo stato di consistenza.





Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)





### 5.8.5 Rete B

La rete B si sviluppa lungo le vie I Maggio e Libertà ed è strutturata in condotte primarie, secondarie e terziarie.

La condotta primaria è in ghisa sferoidale, DN200. Il pozzetto iniziale è il CB1, quello finale CB11. In questo pozzetto si innesta all'anello B. Lo stato di conservazione e funzionalità del tratto primario è buono.

Solo alcuni pezzi speciali e apparecchiature di linea sono interessati dall'ossidazione, essenzialmente superficiale.

Le strutture in c.a. dei pozzetti, principalmente le solette, presentano i classici fenomeni della carbonatazione, distacco di copriferro e corrosione delle armature.

In molti pozzetti il fondo è ricoperto di materiale (terra e sfabbricidi).

La tipologia della derivazione è sempre la stessa: saracinesca con flangia cieca, tubazione in Pead o mannesman, valvola a sfera per le operazioni di apertura/chiusura.

Di seguito sono riportate delle immagini relative ai pozzetti della rete principale, che illustrano quanto sopra descritto.

Per maggiori dettagli si rimanda alle schede tecniche allegate.





Comune di Sortino (Sr)

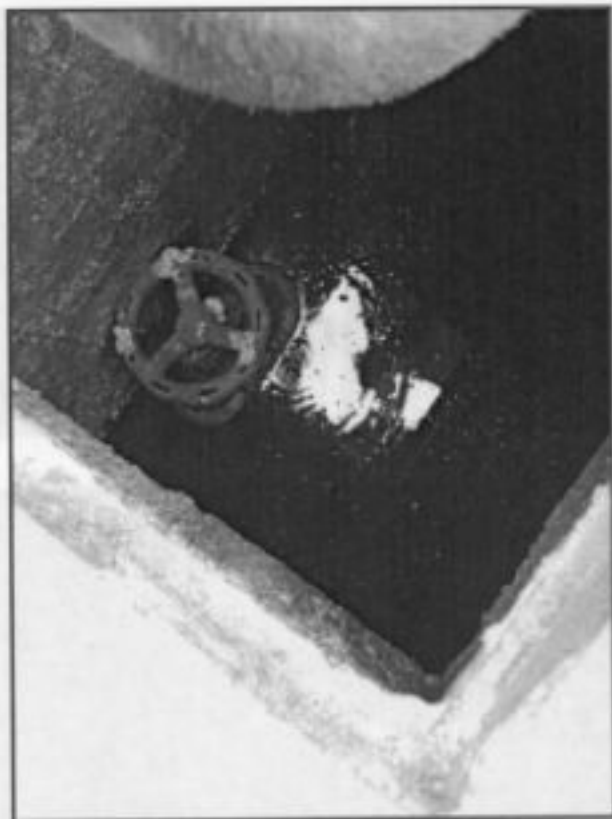
Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)





Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)





#### 5.8.5.1 Condotta secondaria B

La condotta secondaria B deriva dal pozzetto CB6, sito in via I Maggio, angolo via Zara, con tubazione in ghisa sferoidale, DN125. La condotta si sviluppa lungo le vie: Zara, Gaetani, Mameli e Leopardi. In quest'ultima via si innesta alla rete D, nel pozzetto CD7, e alla condotta secondaria A, nel pozzetto CBA. Il tracciato della condotta è riportato nella Figura 47.



Figura 47 - Condotta Secondaria B

Lo stato di conservazione è mediocre. Le apparecchiature idrauliche e i pezzi speciali della rete sono interessati da uno stato avanzato di corrosione che ne sta compromettendo la funzionalità



Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale

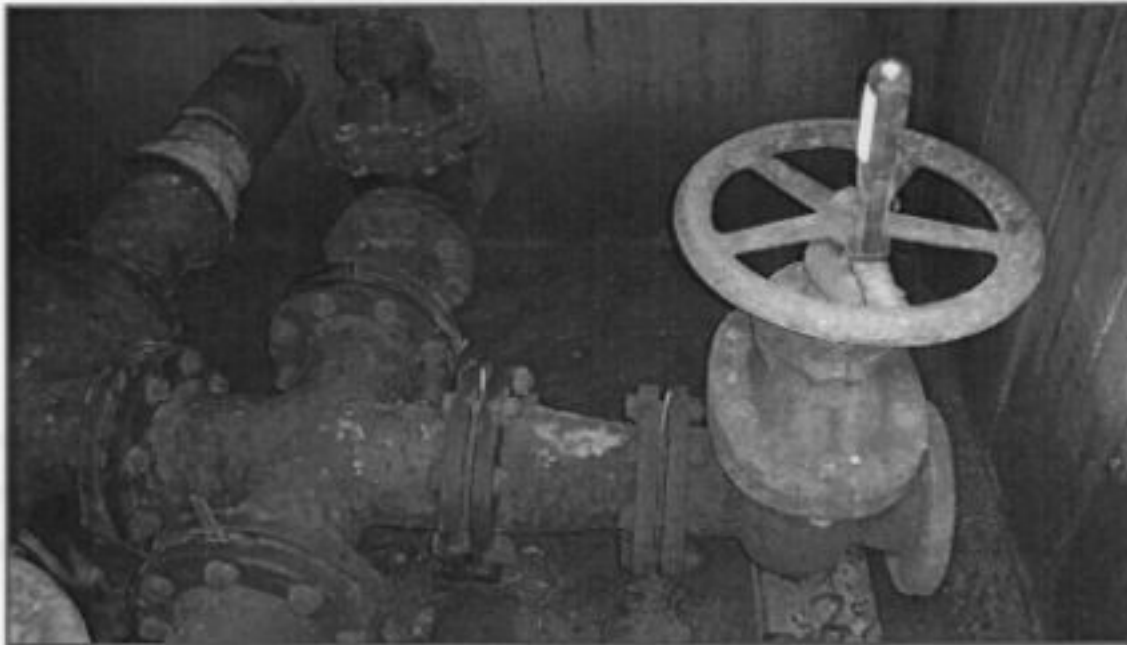


Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)

e la durabilità. A parere degli scriventi urgono degli interventi di manutenzione straordinaria (*verniciatura previa dissabbiatura*).







#### 5.8.6 Condotta C

La condotta C è di nuova realizzazione e collega la condotta di avvicinamento Monticelli all'anello C. La tubazione è in Pead, De 160, e si sviluppa lungo le vie Risorgimento e Leopardi. L'innesto alla condotta di avvicinamento avviene nel pozzetto Mo5 con stacco e saracinesca DN150, a corpo ovale in ghisa sferoidale. Il collegamento all'anello C, invece, è realizzato nel pozzetto ANC1. La condotta non è ancora entrata in esercizio.

Lo stato di conservazione è buono.

#### 5.8.7 Rete D

La rete D si sviluppa a maglia nella zona nord dell'edificato di Sortino ed è strutturata in condotte primarie, secondarie e terziarie.

La condotta primaria è in ghisa sferoidale, DN200. Il pozzetto iniziale è il CD1 quello finale CD8. Lo stato di conservazione e funzionalità è sufficiente.

Le strutture in c.a. dei pozzetti, principalmente le solette, presentano i classici fenomeni della carbonatazione, distacco di copriferro e corrosione delle armature.

Le apparecchiature di linea e derivazione e i pezzi speciali di molti pozzetti sono interessati dalla corrosione che ha intaccato oltre alla superficie anche le parti interne. Ciò compromette la durabilità e la funzionalità delle condotte.

In molti pozzetti il fondo è ricoperto di materiale (*terra e sfabbricidi*) ed in diversi pozzetti c'è presenza di acqua.

La tipologia della presa è la stessa: saracinesca e flangia cieca, derivazione con tubazione in pead o mannesman; valvola a sfera per le operazioni di apertura/chiusura.



Comune di Sortino (Sr)

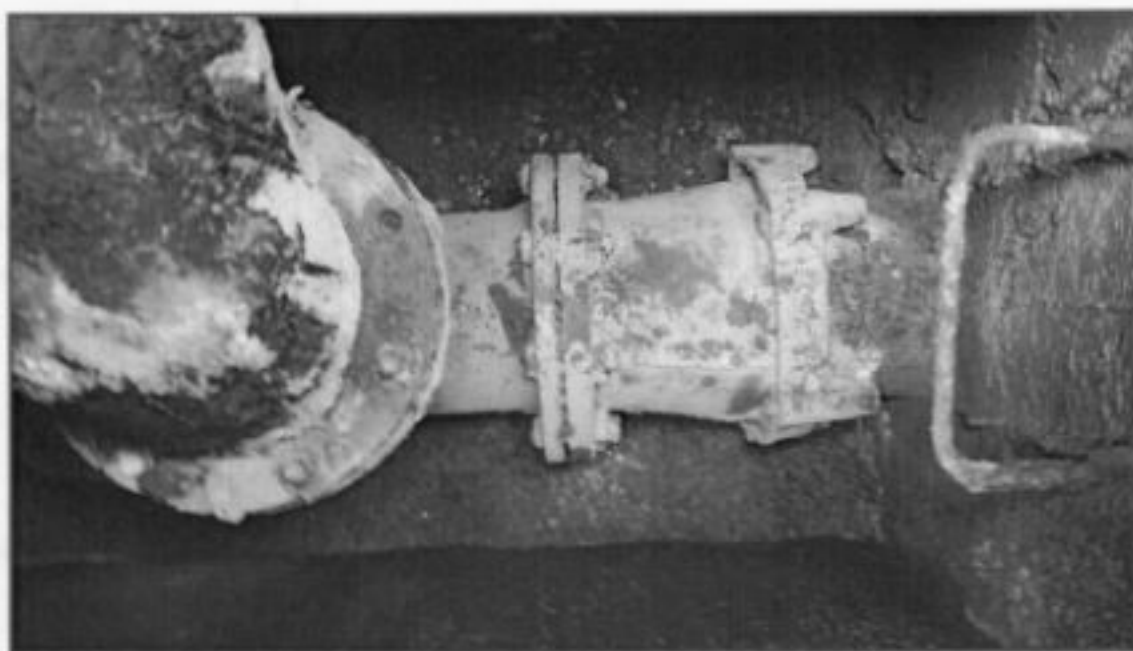
Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)







Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)





Comune di Sortino (Sr)

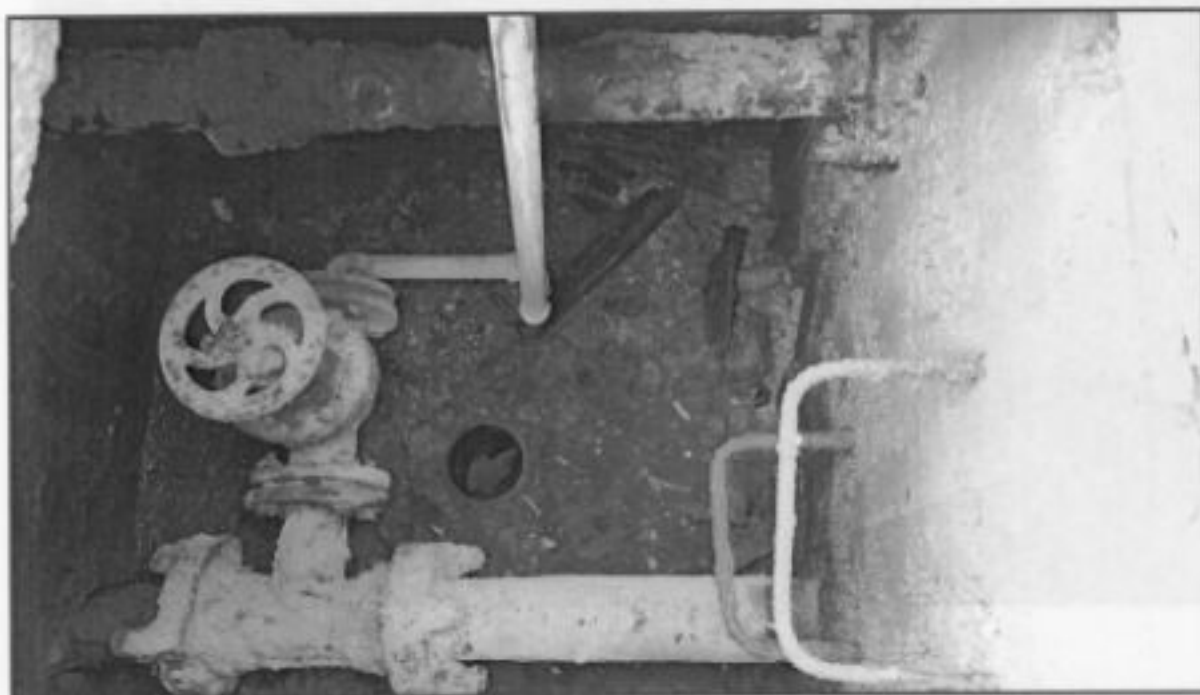
Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)





Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)





### 5.8.8 Condotta F

La condotta F è una condotta a rami che serve la zona di via La Pira, via Reidstadt, via Cianci e gli impianti sportivi comunali. Essa è collegata alla condotta di avvicinamento Monticelli in corrispondenza del pozzetto CF1. La tubazione è in ghisa sferoidale.

Il primo tratto da CF1 a CF4 ha diametro DN80; il secondo da CF4 A CCFF 5 e 6 ha diametro DN65. Lo stato di conservazione è discreto.

Le strutture in c.a. dei pozzetti, principalmente le solette, presentano i classici fenomeni della carbonatazione, distacco di copriferro e corrosione delle armature.

Le apparecchiature di linea e derivazione e i pezzi speciali dei pozzetti sono interessate dalla corrosione che ha intaccato principalmente le superfici esterne. È opportuno mantenerle prima che il processo ossidativo interessi le superfici interne e comprometterne la durabilità e la funzionalità.

In molti pozzetti il fondo è ricoperto di materiale (*terra e sfabbricidi*) ed in diversi pozzetti c'è presenza di acqua.

La tipologia della presa è la stessa: saracinesca e flangia cieca, derivazione con tubazione in pead o mannesman, valvola a sfera per le operazioni di apertura/chiusura.

In generale, lo stato di conservazione della condotta è sufficiente. Di seguito sono riportate delle immagini dei pozzetti ispezionati.





Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)







### 5.8.9 Anello B

L'anello B è di nuova realizzazione per servire la zona a centro-sud dell'abitato, sostituendo, di fatto, le condotte secondarie A e D e molte distributrici. L'anello è in Pead, De160 e versa in buono stato di conservazione. L'alimentazione dell'anello è prevista dalla condotta primaria B (pozzetto ANB1), dalla condotta secondaria A di destra idraulica (pozzetto CA10) e dalla condotta primaria A, pozzetto CA4.

Lungo l'anello sono presenti le apparecchiature di scarico e sfiato automatici, quest'ultimi indispensabili per il regolare funzionamento idraulico dell'anello, in quanto hanno il compito fornire una luce di sfogo per la fuoriuscita dell'aria presente in condotta. Infatti, la presenza d'aria in condotta può provocare: riduzione della sezione di deflusso; fenomeni di colpo d'ariete dovuti all'espansione della bolla d'aria e al suo spostamento. C'è da dire che nelle reti di distribuzione il problema sussiste solo in punti particolari in quanto tutte le derivazioni per le abitazioni diventano potenziali sfiati che scaricano l'aria all'apertura dei rubinetti. Lo schema di installazione dello sfiato è Tes FF, saracinesca, sfiato automatico (cfr. Figura 48).

Le strutture in c.a. dei pozzetti sono in buone condizioni. Le superfici esterne delle apparecchiature di linea e derivazione e i pezzi speciali iniziano ad essere interessate dalla corrosione. È opportuno mantenerle prima che il processo ossidativo interessi le superfici interne e possa seriamente comprometterne la durabilità e la funzionalità.

La Figura 1Figura 49 riporta l'immagine di un pozzetto di scarico, con saracinesca in derivazione alla condotta principale e tubazione di scarico collegata ad un vicino pozzetto fognario.

Infine, la Figura 51 riporta il particolare della connessione con la condotta primaria A



Figura 48 - Particolare pozzetto di sfiato

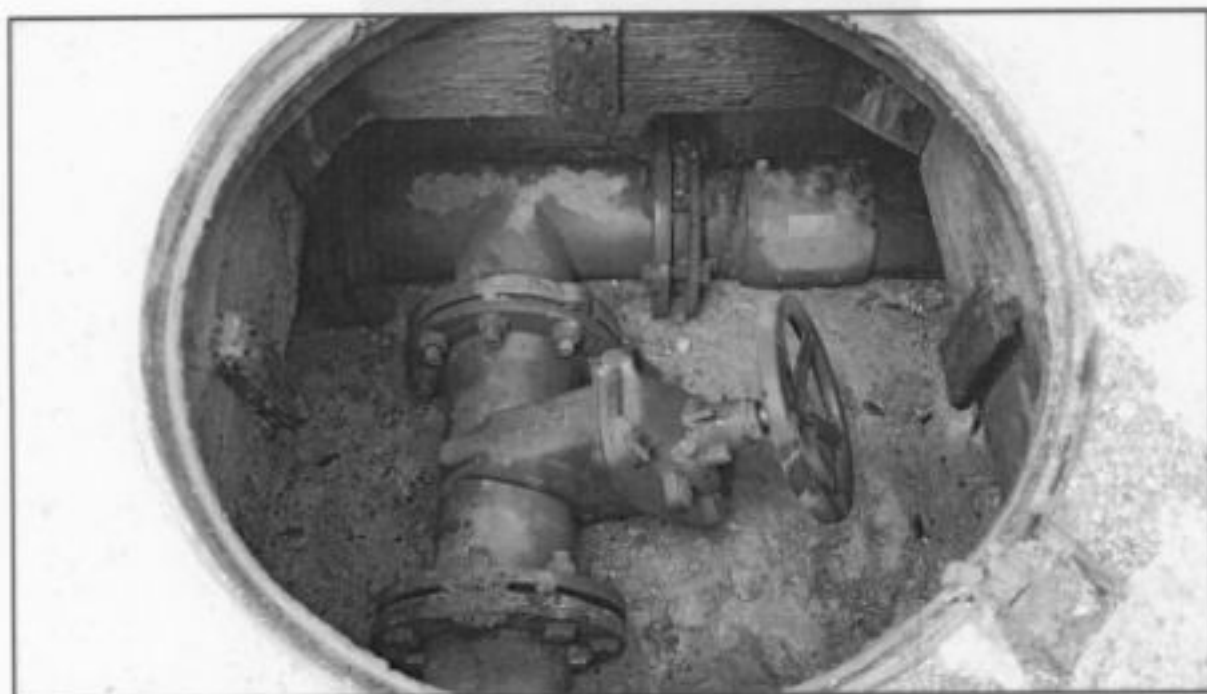


Figura 49 - Pozzetto di Scarico con apparecchiature



Figura 50 - Punto di Scarico nel pozzetto fognario



Figura 51 - Allaccio alla rete esistente - Condotta A



### 5.8.10 Anello C

L'anello C, così come quello B, è di nuova realizzazione per servire la zona a centro-Nord dell'abitato, sostituendo, di fatto, le condotte secondarie A e B e molte distributrici. L'anello è in Pead, De160, e versa in buono stato di conservazione. Lungo l'anello sono presenti le apparecchiature di scarico e di sfiato automatico.

Le strutture in c.a. dei pozzetti sono in buone condizioni.

Le superfici esterne delle apparecchiature idrauliche e i pezzi speciali iniziano ad essere interessate dalla corrosione. È opportuno mantenerle prima che il processo ossidativo interessi le superfici interne, compromettendone la durabilità e la funzionalità.

A parere degli scriventi nell'anello C manca uno sfiato nel tratto di via Dante Alighieri (cfr. Figura 52) in cui la condotta presenta un'accentuata convessità. Ciò potrebbe causare malfunzionamenti per la mancata evacuazione dell'aria.

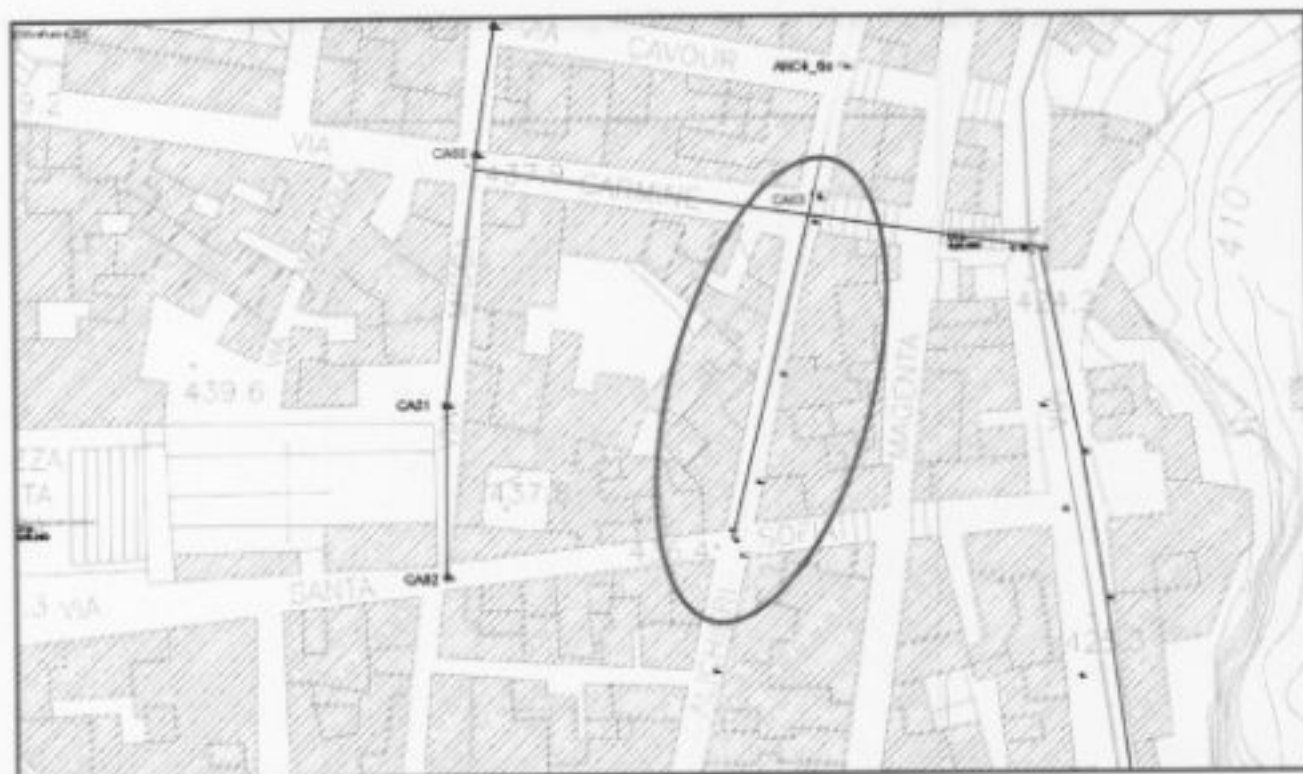


Figura 52 - Tratto Anello C con pozzetto di sfiato mancante



La tipologia delle apparecchiature di linea e derivazione (*sfiati e scarichi*) è la stessa di quelle riportate nelle figure precedenti per l'anello B.

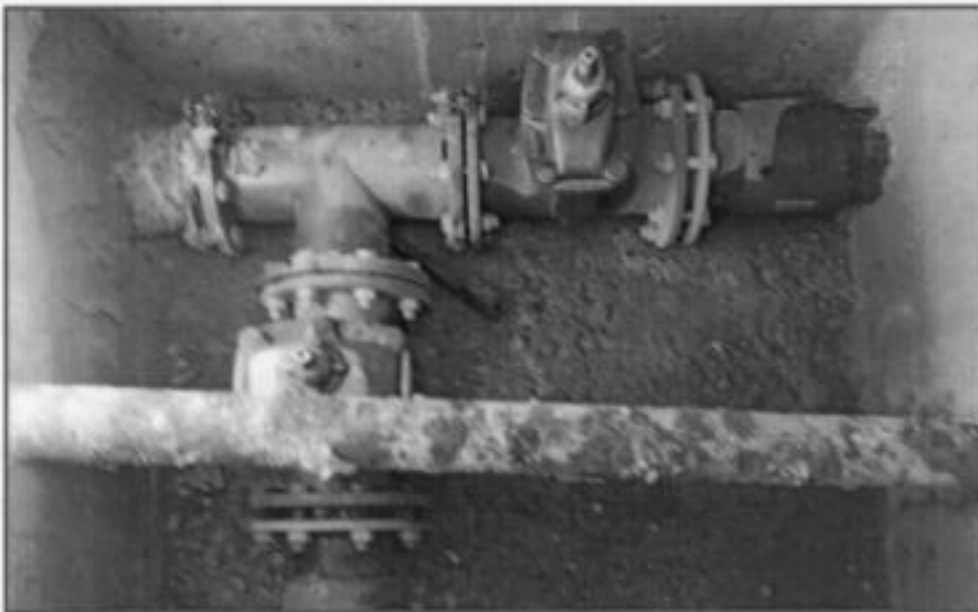


Figura 53 - Particolare del pozzetto di Collegamento condotta C con Anello C.





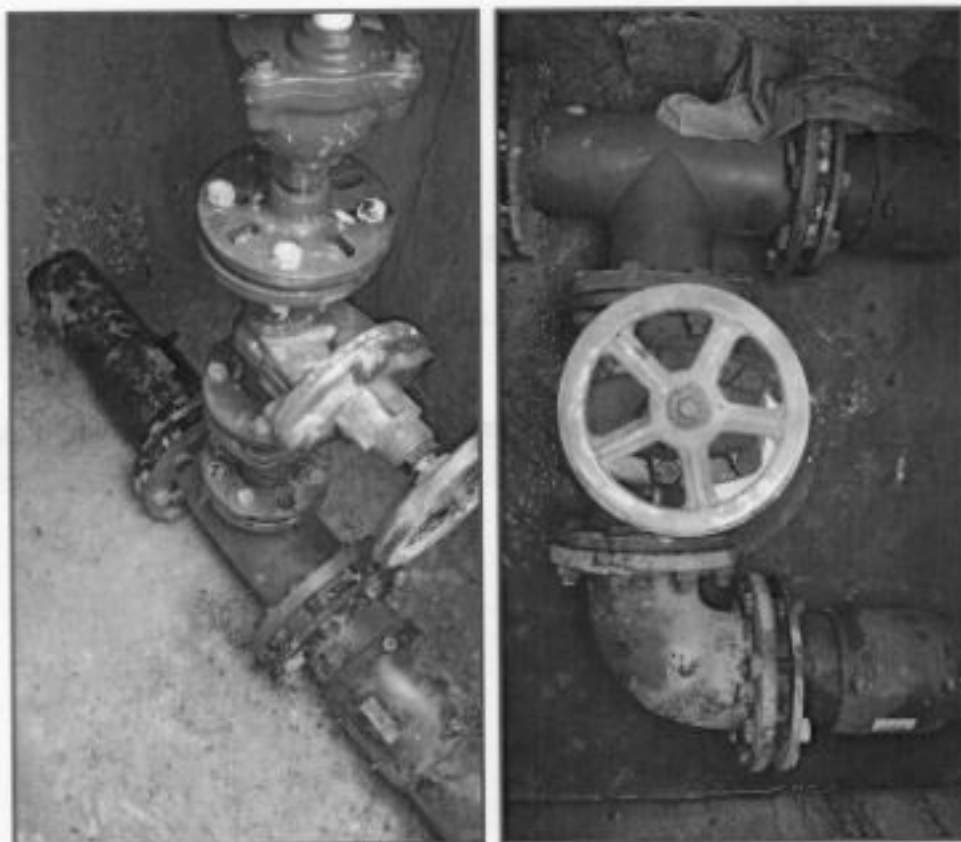


Figura 54 - Apparecchiature di sfiato e scarico



## 6 Analisi dei risultati

### 6.1 Rilievi topografici

#### 6.1.1 Post-processing inquadramento al frame ETRF2000

I dati acquisiti dai satelliti sono stati processati e compensati con il software geodetico Topcon Tools 8.2.3.

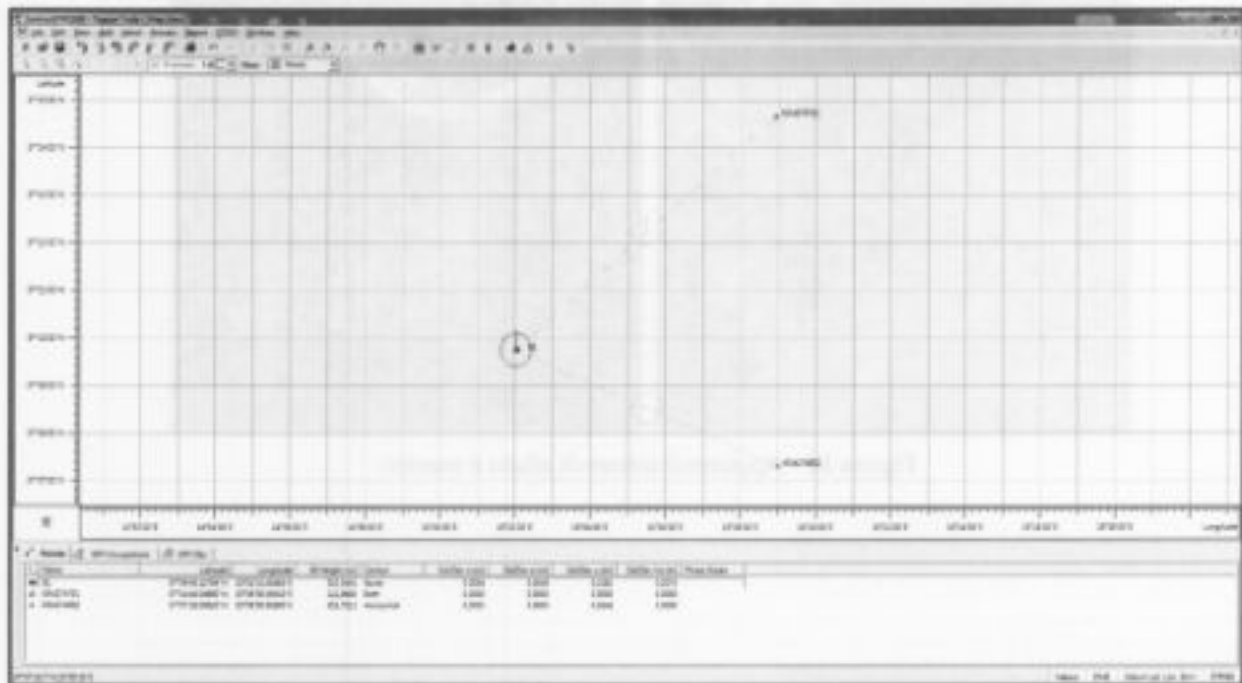


Figura 55 – Post-processing delle misure statiche per l'inquadramento del rilievo al frame ETRF2000.



## Project Summary

Project name: Sortino ETRF2000.ttp

Surveyor:

Comment:

Linear unit: Meters

Projection:

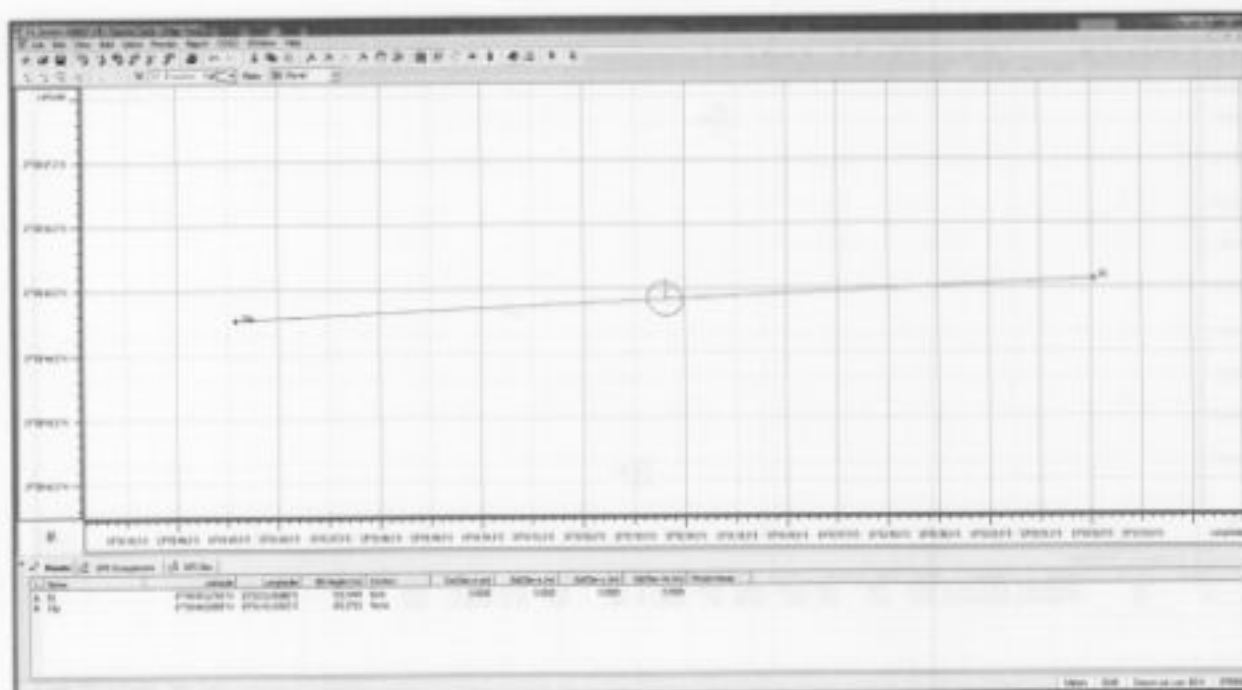
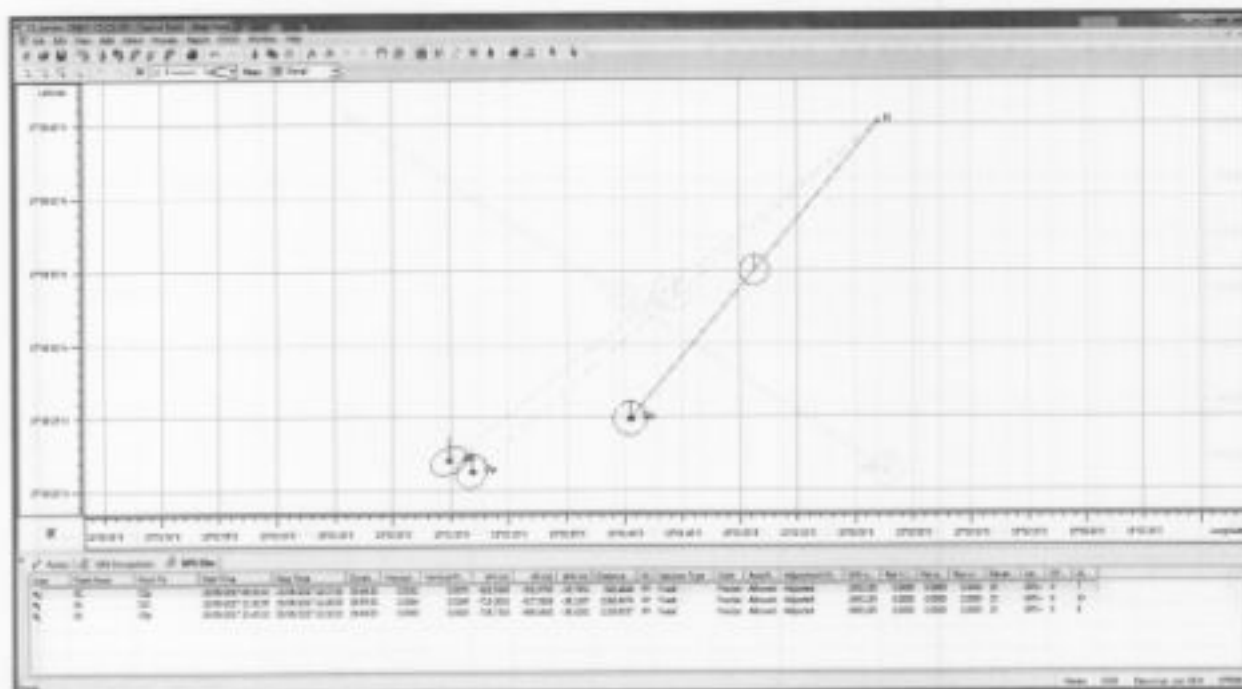
Geoid:

Points				
Name	Latitude	Longitude	Ell.Height (m)	Code
B1	37°09'45,12756"N	15°02'02,06463"E	510,3441	
IGM274701	37°14'40,04990"N	15°08'56,49410"E	122,98	
IGM274902	37°07'18,00620"N	15°08'58,90200"E	453,7613	

GPS Observations					
Name	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Horz RMS (m)	Vert RMS (m)
B1-IGM274701	9098,2883	10214,2476	-402,0416	0,005	0,0089
B1-IGM274902	-4529,4772	10290,7842	-66,487	0,0047	0,0078

Post-processing Inquadramento FRAME ETRF2000											
Point from	Point to	Start Time	Duration	Horizontal Precision (m)	Vertical Precision (m)	dN (m)	dE (m)	dHt (m)	Distance (m)	Method	
B1	IGM274701	21/08/2017 09:28	02:05:50	0,0050	0,0089	9098,2883	10214,2476	-402,0416	13684,7119	FP	
B1	IGM274902	21/08/2017 12:35	02:04:25	0,0047	0,0078	-4529,4772	10290,7842	-66,487	11245,7015	FP	
Solution Type	Orbit	Adjustment Status	GPS week/day	Res x (m)	Res y (m)	Res z (m)	Elevation Mask	Satellite System	GPS Satellites	GLONASS Satellites	
Fixed, Ionosphere Free	Precise	Adjusted	1963,233	-0,0032	-0,0057	0	15	GPS+	11	10	
Fixed, Ionosphere Free	Precise	Adjusted	1963,233	0,0018	0,0075	0	15	GPS+	12	8	









Post-processing CAPOSALDI INTERNI FRAME ETRF2000											
Point From	Point To	Start Time	Duration	Horizontal Precision (m)	Vertical Precision (m)	dN (m)	dE (m)	dY (m)	Distance (m)	Method	
B1	C1p	25/08/2017 08:12	00:11:05	0,0028	0,0055	-804,1639	-690,7812	-18,5529	920,4243	PP	
B1	C1p	25/08/2017 08:17	00:20:40	0,0025	0,0058	-654,7988	-680,8007	-30,2027	964,6877	PP	
B1	C1p	25/08/2017 08:29	00:31:35	0,0032	0,0057	-607,0772	-533,0302	-13,0102	998,5315	PP	
Solution Type	Orbit	Adjustment Status	GPS week/day	Res x (m)	Res y (m)	Res z (m)	Elevation Mask	Satellite System	GPS Satellites	GLONASS Satellites	
Fixed	Precise	Adjusted	2963,235	0	0	0	25	GPS+	30	8	
Fixed	Precise	Adjusted	2963,235	0	0	0	25	GPS+	30	8	
Fixed	Precise	Adjusted	2963,235	0	0	0	25	GPS+	9	7	
Point From	Point To	Start Time	Duration	Horizontal Precision (m)	Vertical Precision (m)	dN (m)	dE (m)	dY (m)	Distance (m)	Method	
B1	S10p	25/08/2017 11:58	00:01:25	0,0048	0,0058	-521,1135	-749,8833	-25,1623	923,2957	PP	
B1	C2_0p	25/08/2017 10:20	00:06:40	0,0054	0,0120	-423,4884	-533,4059	-18,8583	821,4792	PP	
Solution Type	Orbit	Adjustment Status	GPS week/day	Res x (m)	Res y (m)	Res z (m)	Elevation Mask	Satellite System	GPS Satellites	GLONASS Satellites	
Fixed	Precise	Adjusted	2963,235	0	0	0	25	GPS+	32	7	
Fixed	Precise	Adjusted	2963,235	0	0	0	25	GPS+	9	7	
Point From	Point To	Start Time	Duration	Horizontal Precision (m)	Vertical Precision (m)	dN (m)	dE (m)	dY (m)	Distance (m)	Method	
B1	C1p	25/08/2017 08:51	00:06:30	0,0032	0,0057	-612,5495	-520,875	-38,7051	820,4848	PP	
B1	S2p	25/08/2017 11:31	00:55:30	0,0084	0,0149	-711,0035	-817,3629	-38,1287	1052,8479	PP	
B1	C1p	25/08/2017 11:43	00:49:00	0,0039	0,005	-705,7333	-808,4994	-38,0282	1199,6957	PP	
Solution Type	Orbit	Adjustment Status	GPS week/day	Res x (m)	Res y (m)	Res z (m)	Elevation Mask	Satellite System	GPS Satellites	GLONASS Satellites	
Fixed	Precise	Adjusted	2963,235	0	0	0	25	GPS+	9	7	
Fixed	Precise	Adjusted	2963,235	0	0	0	25	GPS+	8	12	
Fixed	Precise	Adjusted	2963,235	0	0	0	25	GPS+	8	8	
Point From	Point To	Start Time	Duration	Horizontal Precision (m)	Vertical Precision (m)	dN (m)	dE (m)	dY (m)	Distance (m)	Method	
B1	C1p	16/08/2017 07:30	00:32:55	0,0101	0,0128	-18,4495	-417,0309	-18,4858	417,8508	PP	
Solution Type	Orbit	Adjustment Status	GPS week/day	Res x (m)	Res y (m)	Res z (m)	Elevation Mask	Satellite System	GPS Satellites	GLONASS Satellites	
Fixed	Precise	Not Adjusted	2963,235				25	GPS+	30	5	
Point From	Point To	Start Time	Duration	Horizontal Precision (m)	Vertical Precision (m)	dN (m)	dE (m)	dY (m)	Distance (m)	Method	
B1	S10p	25/08/2017 12:48	00:08:45	0,0024	0,0042	-480,0235	-744,3610	-24,2839	888,1058	PP	
Solution Type	Orbit	Adjustment Status	GPS week/day	Res x (m)	Res y (m)	Res z (m)	Elevation Mask	Satellite System	GPS Satellites	GLONASS Satellites	
Fixed	Precise	Adjusted	2963,235	0	0	0	25	GPS+	32	7	
Point From	Point To	Start Time	Duration	Horizontal Precision (m)	Vertical Precision (m)	dN (m)	dE (m)	dY (m)	Distance (m)	Method	
B1	B41	25/08/2018 12:28	00:41:15	0,0053	0,0052	1372,5888	-1493,8071	-30,0873	2028,2431	PP	
B1	G1p	25/08/2018 12:34	00:41:30	0,0052	0,0053	1378,9388	-1493,7958	-187,2617	1880,0571	PP	
Solution Type	Orbit	Adjustment Status	GPS week/day	Res x (m)	Res y (m)	Res z (m)	Elevation Mask	Satellite System	GPS Satellites	GLONASS Satellites	
Fixed	Precise	Adjusted	2965,027	0	0	0	25	GPS+	8	5	
Fixed	Precise	Adjusted	2965,027	0	0	0	25	GPS+	9	4	

### 6.1.3 Elaborazioni celerimetriche

Gran parte del rilievo di dettaglio è stato realizzato con strumentazione celerimetrica (Total Station robotica), poiché la copertura satellitare all'interno dell'abitato di Sortino è scadente a causa delle vie strette, che di fatto riducono il numero di satelliti tracciati dal ricevitore rover, con conseguente riduzione del PDOP (*Position Dilution Of Precision*) e impediscono, pertanto, il fissaggio dell'ambiguità. Sono state sviluppate diverse poligoni lungo le vie principali del paese, orientate ai caposaldi materializzati in precedenza con la strumentazione GNSS. Le poligoni sono state risolte con il software topografico Meridiana 2017, con il metodo di calcolo della rototraslazione piana e compensazione rigorosa risolta ai minimi quadrati. Il calcolo rototraslazione permette l'orientamento di più stazioni contemporaneamente.

Il metodo dei minimi quadrati consente di minimizzare i quadrati delle distanze fra le coordinate reali dei vari punti di orientamento e le loro coordinate calcolate nel sistema di riferimento locale in cui erano state orientate inizialmente le varie Stazioni. Il fattore di scala è stato calcolato dal programma per tenere conto della contrazione lineare della proiezione di Gauss.





Comune di Sortino (Sr)

Sistema Acquedottistico Comunale



Ecotecnica s.r.l.

Via J.F. Kennedy

91026 - Mazara del Vallo (Tp)

Infine, con le misure celerimetriche è stata effettuata la livellazione trigonometrica dei caposaldi. Il report del calcolo celerimetrico è riportato in allegato.

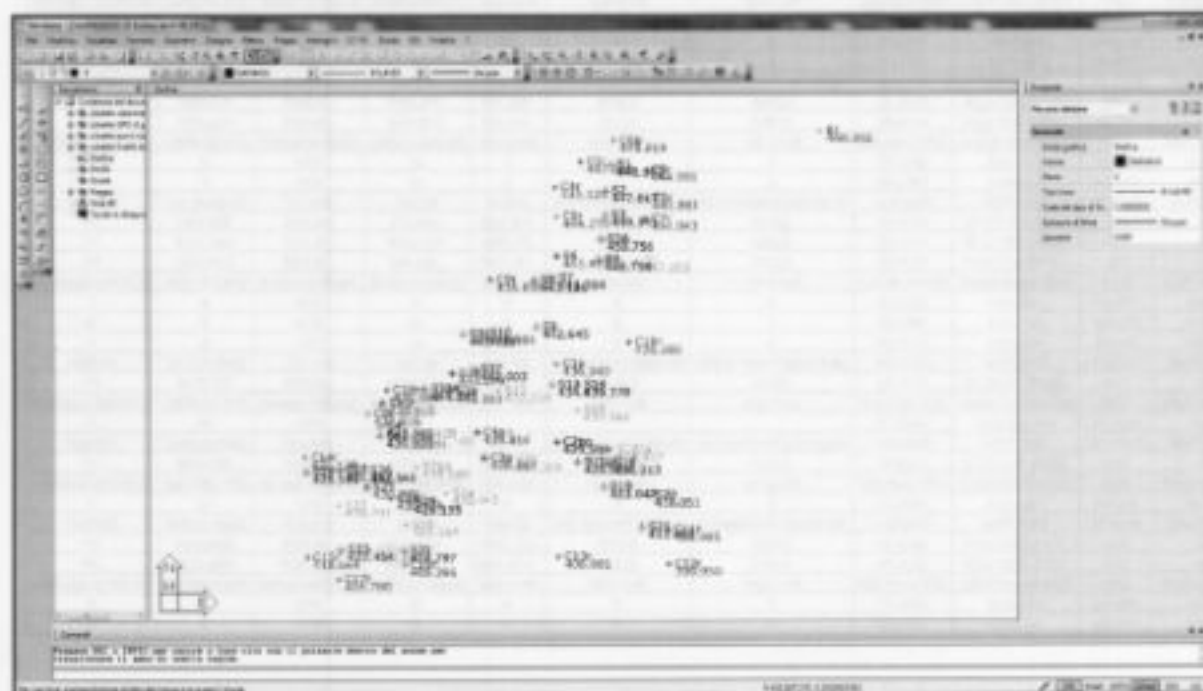


Figura 56 - Caposaldi e stazioni celerimetriche materializzati per il rilievo di dettaglio della rete idrica.

Mazara del Vallo li 05/11/2018

Il tecnico rilevatore

(F.to Ing. Gaspare Antonio DI SALVO)

Il Direttore Tecnico

(F.to Ing. Mario Francesco PITTONI)