

**ANIE**  
AUTOMAZIONE



**Implementazione tecnologica per l'integrazione di un sollevamento meccanico alimentato con acque reflue affinate ad un pre-esistente sistema di distribuzione irrigua alimentato a gravità da invaso**



*G. Di Nunzio - G. De Angelis*



*V. Lanave*

# Consorzio per la Bonifica della Capitanata

## Foggia

### Comprensorio

Ha 441.545 (39 comuni)

### Comprensorio irriguo

#### FORTORE

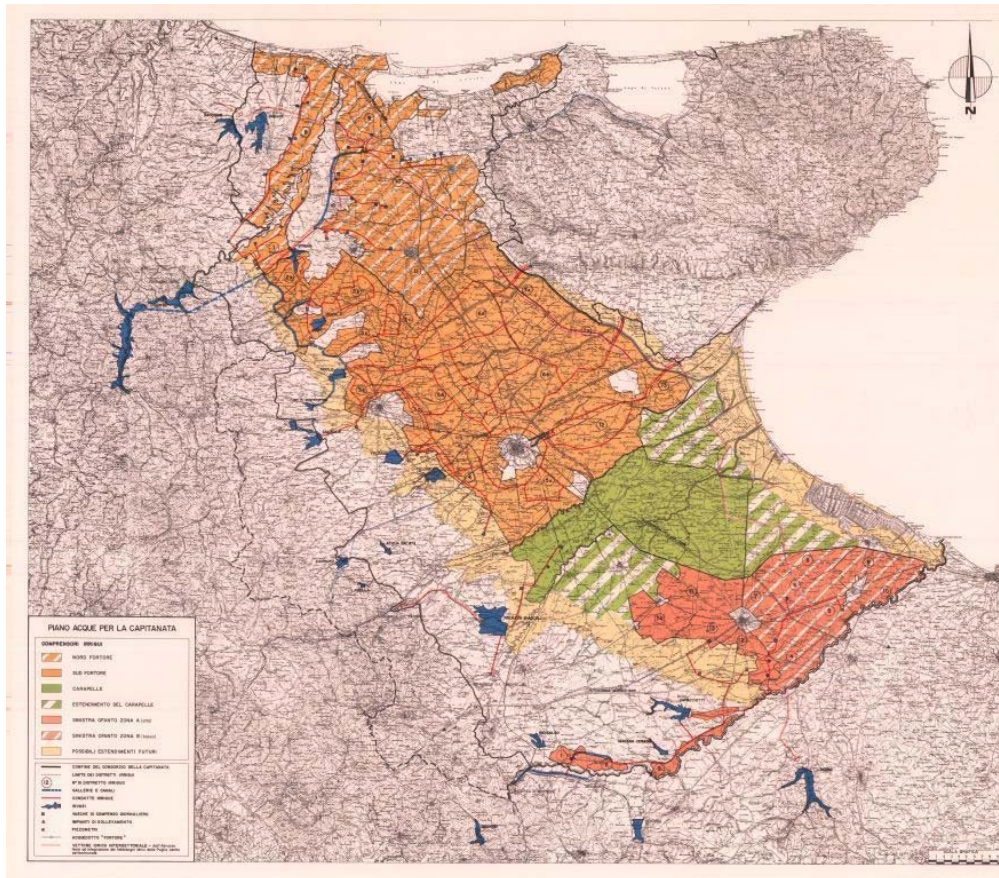
#### SINISTRA OFANTO


Superficie attrezzata

105.000 ettari

38.391 ettari

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 grandi dighe</li> <li>• 1 traversa fluviale</li> <li>• Derivazione e adduzione primaria: 884 km.</li> <li>• Rete di distribuzione: 6.000 km.</li> <li>• 6 centrali di sollevamento</li> <li>• 47 vasche</li> <li>• 7 torri piezometriche</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 grandi dighe</li> <li>• Derivazione e adduzione primaria: 268 km.</li> <li>• Rete di distribuzione: 2.000 km.</li> <li>• 2 centrali di sollevamento</li> <li>• 11 vasche</li> <li>• 1 torre piezometrica</li> </ul> |
|--|--|
- Telecontrollo adduzioni primarie
  - Rete trasmissione privata Hyperlan





LA REGIONE PUGLIA, da sempre, ha considerato le ACQUE REFLUE una delle possibili risorse su cui puntare nella politica di reperimento, utilizzo, salvaguardia e razionale gestione delle risorse acqua.

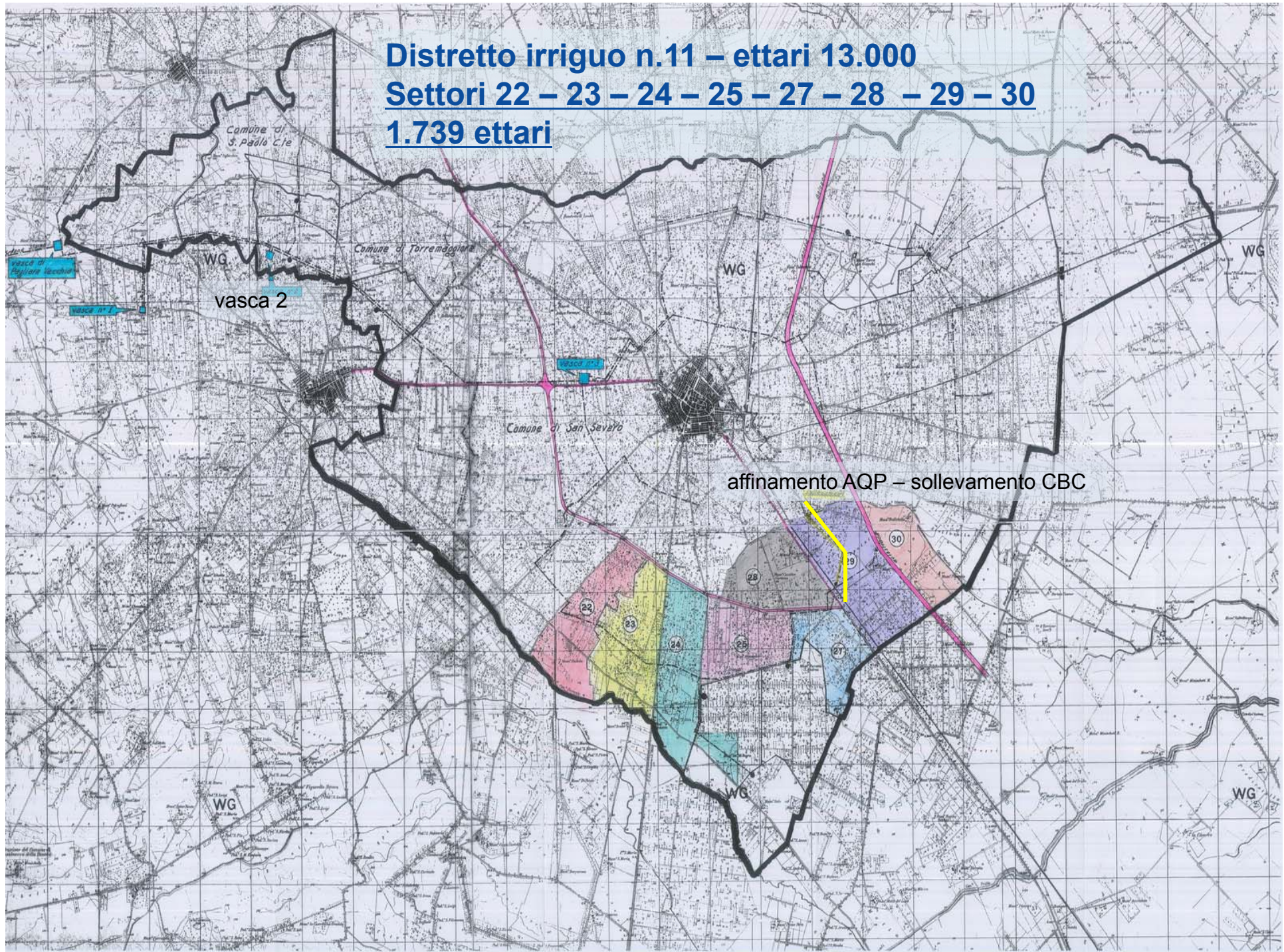
In detta ottica sono state programmate ed in parte eseguite opere di completamento delle reti idriche e delle reti fognarie, chiusura del ciclo dell'acqua con impianti di depurazione e impianti di affinamento, finalizzati al riuso.

Riuso che, nella Capitanata, trovava un naturale sbocco in agricoltura, anche in considerazione della diffusione degli impianti irrigui gestiti dal CBC .

In detto quadro generale si inserisce il progetto:

**USO ACQUE REFLUE DI SAN SEVERO - OPERE DI SOLLEVAMENTO E ADDUZIONE ALLA RETE DISTRIBUTRICE DEL DISTRETTO IRRIGUO N.11 SETTORI NN. 22 – 23 – 24 – 25 – 27 – 28 – 29 – 30.**

**Distretto irriguo n.11 – ettari 13.000**  
**Settori 22 – 23 – 24 – 25 – 27 – 28 – 29 – 30**  
**1.739 ettari**



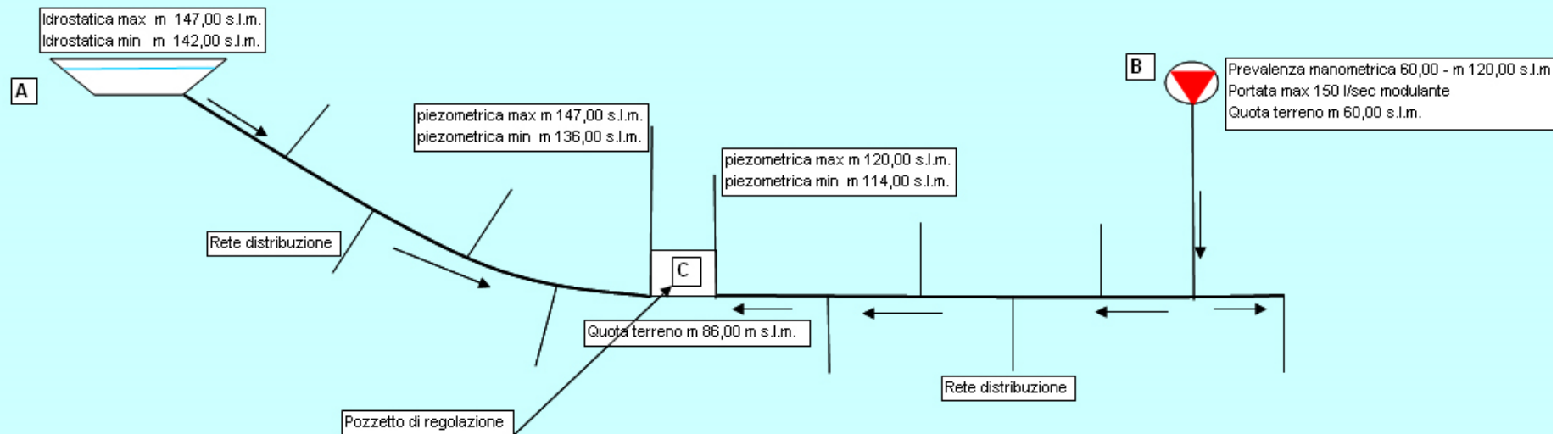


Mappa Foto Mista  
TRAFFICO PANORAMA CITTA'

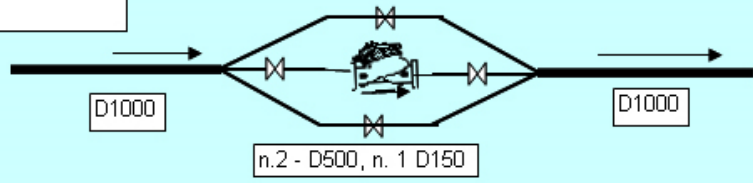
Mappa Foto Mista  
TRAFFICO PANORAMA CITTA'

© 2007 copyright SEAT Pagine Gialle S.p.a. -  
L'ESPACIO -  
Creata by XImage©

# Lo schema di funzionamento evidenzia il regime piezometrico variabile, a cui deve fare fronte l'impianto di sollevamento ed il nodo idraulico "C" di regolazione posto alla estremità della rete asservita all'affinamento:



L'impianto irriguo principale è asservito alla vasca "A". Si intende utilizzare le acque reflue affinate nell'impianto "B" per servire una porzione di rete con una portata media di 150 l/sec con relativo impianto di sollevamento. Le richieste di punta dovranno essere assicurate dalla rete principale. Si è pensato ad un nodo di regolazione "C" autoregolante in funzione delle pressioni in gioco. La regolazione potrebbe essere realizzata con valvola di regolazione idraulica e/o con sistema di telecontrollo.



Portata massima idraulicamente possibile  $Q_{max}=1000$  l/sec  
Portata massima di esercizio  $Q_{max} = 600$  l/sec

Portata minima n.1 idrante  $Q_{min}=10$  l/sec  
Portata minima n.1 settore  $Q_{min}= 50$  l/sec

## L'impianto di sollevamento deve consentire:

- La modulazione delle portate immesse direttamente (senza disconnessione) nella rete a valle
- La regolazione in funzione della portata consegnata a monte dall'AQP
- Un sistema anti colpo d'ariete

## Dette condizioni si realizzano:

- Frazionando il numero di pompe
- Dotando di INVERTER le pompe
- Valvola idraulica anti colpo d'ariete



## Il nodo idraulico “C” di estremità dovrà assicurare:

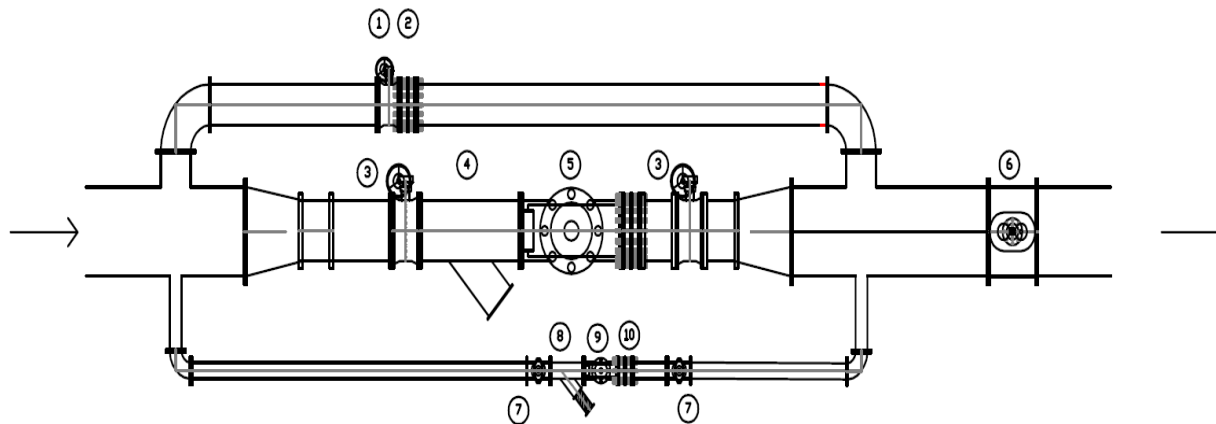
- L'integrazione delle portate derivate e non disponibili con le sole reflue (punte stagionali, giornaliere, orarie)
- La modulazione della portata immessa da monte evitando “fenomeni di pendolamento”
- Il mantenimento della pressione di valle ad un valore costante
- La prevenzione di fenomeni di cavitazione
- L'assenza di sovrappressioni



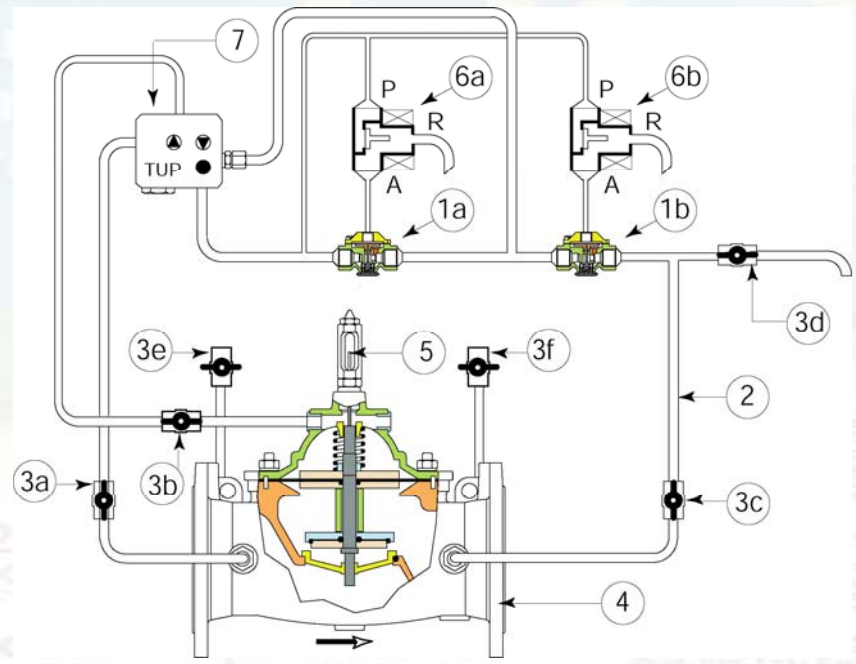
## Dette condizioni sono state realizzate:

- Ripartendo su “condotte in parallelo” la portata
- Utilizzando idrovalvole a membrana per la regolazione

- ① Valvola a farfalla predisposta per la motorizzazione DN 400 PN 10
- ② Giunto di smontaggio DN 400 PN 10
- ③ Valvola a farfalla predisposta per la motorizzazione DN 600 PN 10
- ④ Filtro a Y DN 600 PN 10
- ⑤ Idrovalvola riduttrice di pressione con filtro HC e controllo elettrico remoto DN 600 PN 10
- ⑥ Sfiato a tripla funzione e saracinesca corpo piatto DN 150 PN 10
- ⑦ Saracinesca corpo ovale DN 150 PN 10
- ⑧ Filtro a Y DN 150 PN 10
- ⑨ Idrovalvola riduttrice di pressione con filtro HC e controllo elettrico remoto DN 150 PN 10
- ⑩ Giunto di smontaggio DN 400 PN 10



**DUE valvole di sostegno della pressione di valle: D600 e D150 modulano la portata integrativa della rete principale, avendo asservito il grado di apertura ad un prefissato valore della pressione a valle**

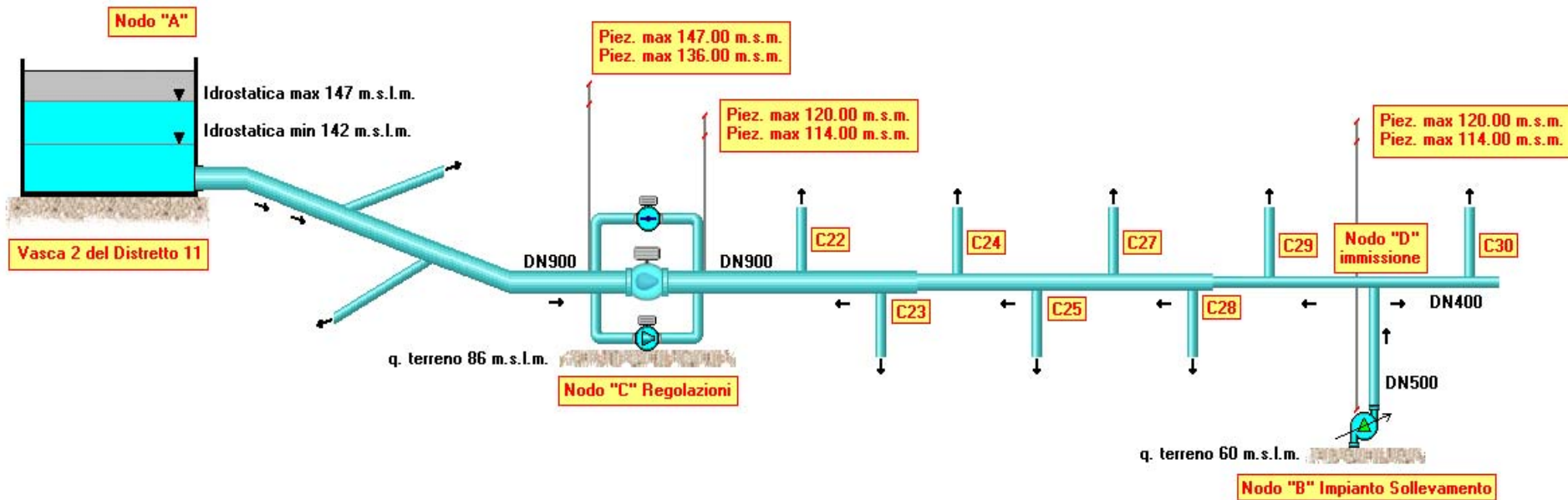


**La regolazione IDRAULICA è coadiuvata da un SISTEMA DI CONTROLLO E REGOLAZIONE “a distanza”**

- Pilota motorizzato (6b) con posizionatore elettrico per regolazione automatismo
- Trasmettitore di posizione (5) per informazione grado di apertura
- Elettrovalvola a tre vie (6a) per eliminazione automatismo
- Portata da monte
- Pressioni monte/valle

## Logica della pressione

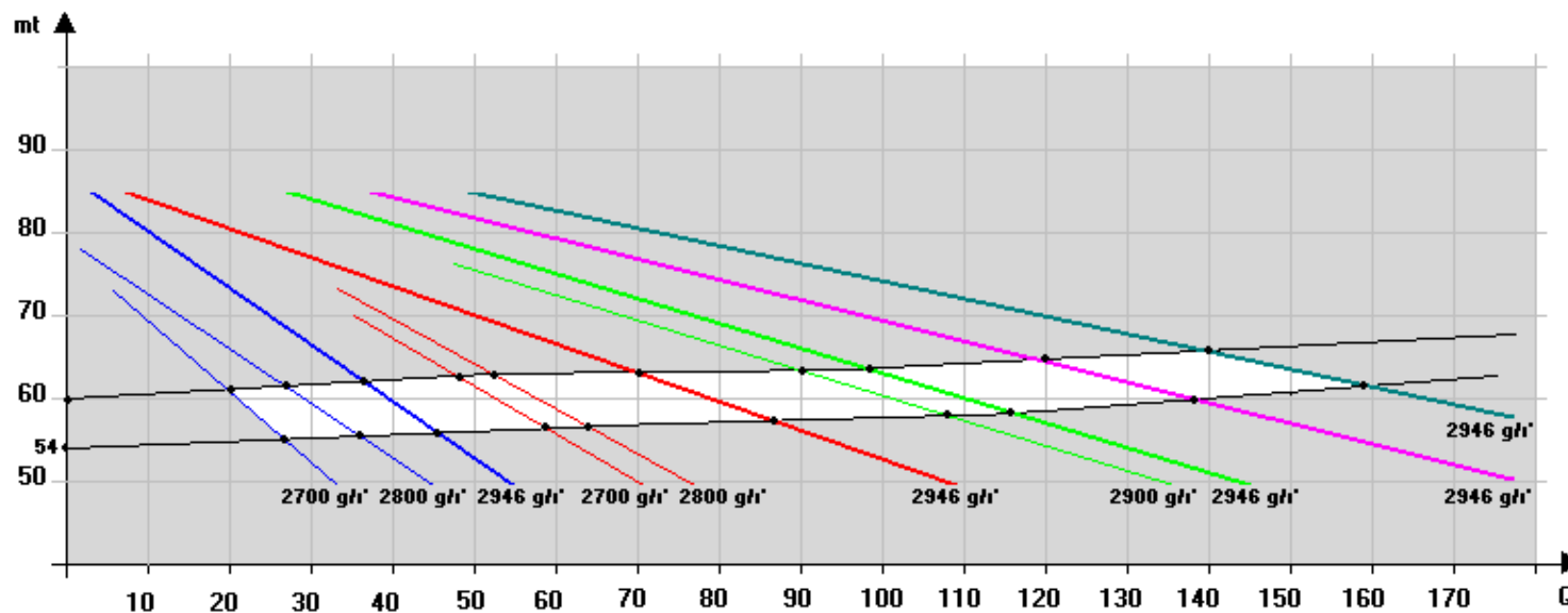
## Logica della portata



NODO B - Sollevamento acque affinate dal depurativo San Severo con n. 6 pompe P=37 kW - Q=30 l/sec - H=66 mt - n=2950 g/min azionate tramite inverter

NODO C - Regolazione idraulica per garantire l'equilibrio tra l'adduzione per caduta e l'immissione per sollevamento al NODO D con n. 2 idrovalvole stabilizzatrici di pressione DN150 - DN900

## Curve caratteristiche pompe vs perdite di carico



**LEGENDA**

- Curva caratteristica 1 Pompa
- Curva caratteristica 2 Pompe parallele
- Curva caratteristica 3 Pompe parallele
- Curva caratteristica 4 Pompe parallele
- Curva caratteristica 5 Pompe parallele

**Perdite di carico condotta equivalente**

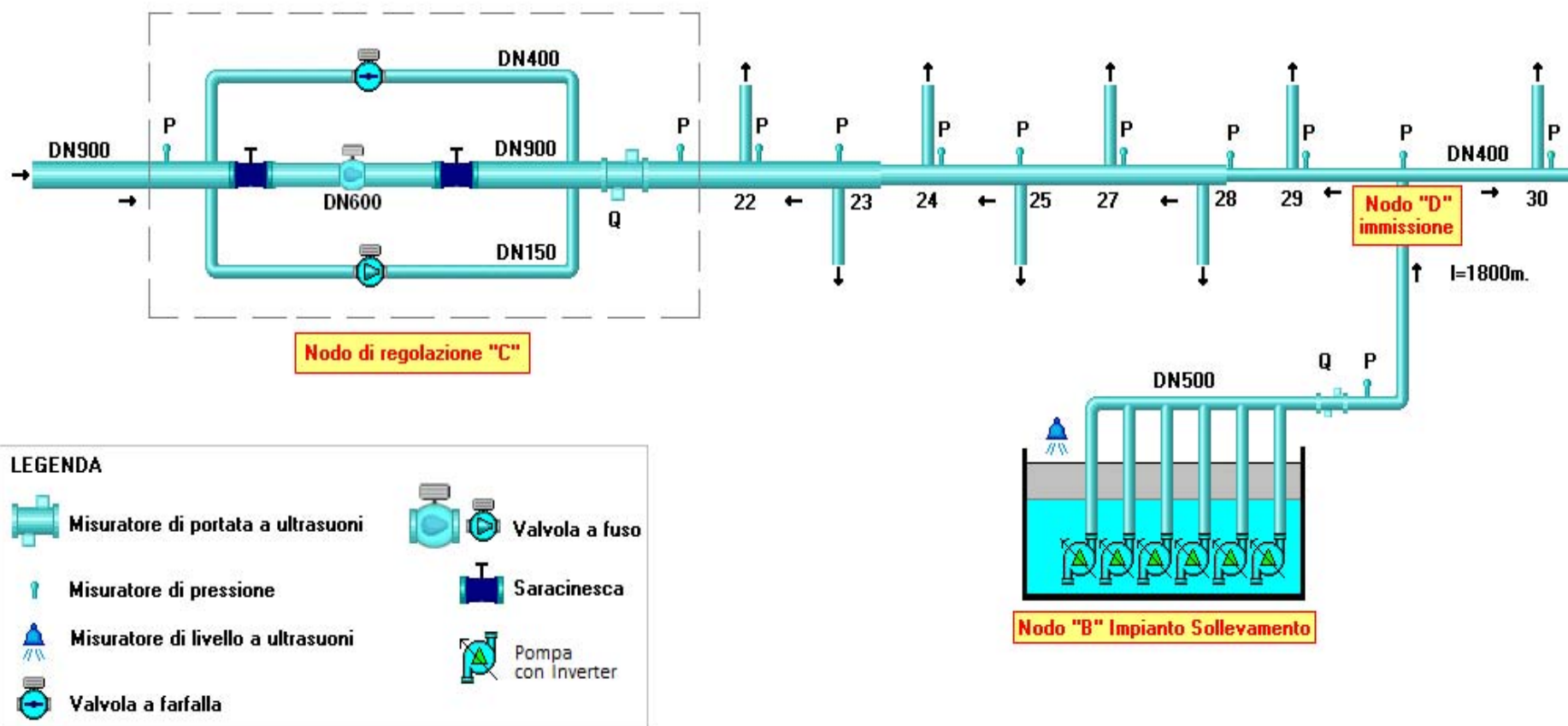
Q (l/sec)	35	45	60	80	90	100	125	150
DH (mt)	0,5	0,75	1,30	2,20	2,75	3,30	5,00	7,00

**Consumi Energia Elettrica (kWh)**

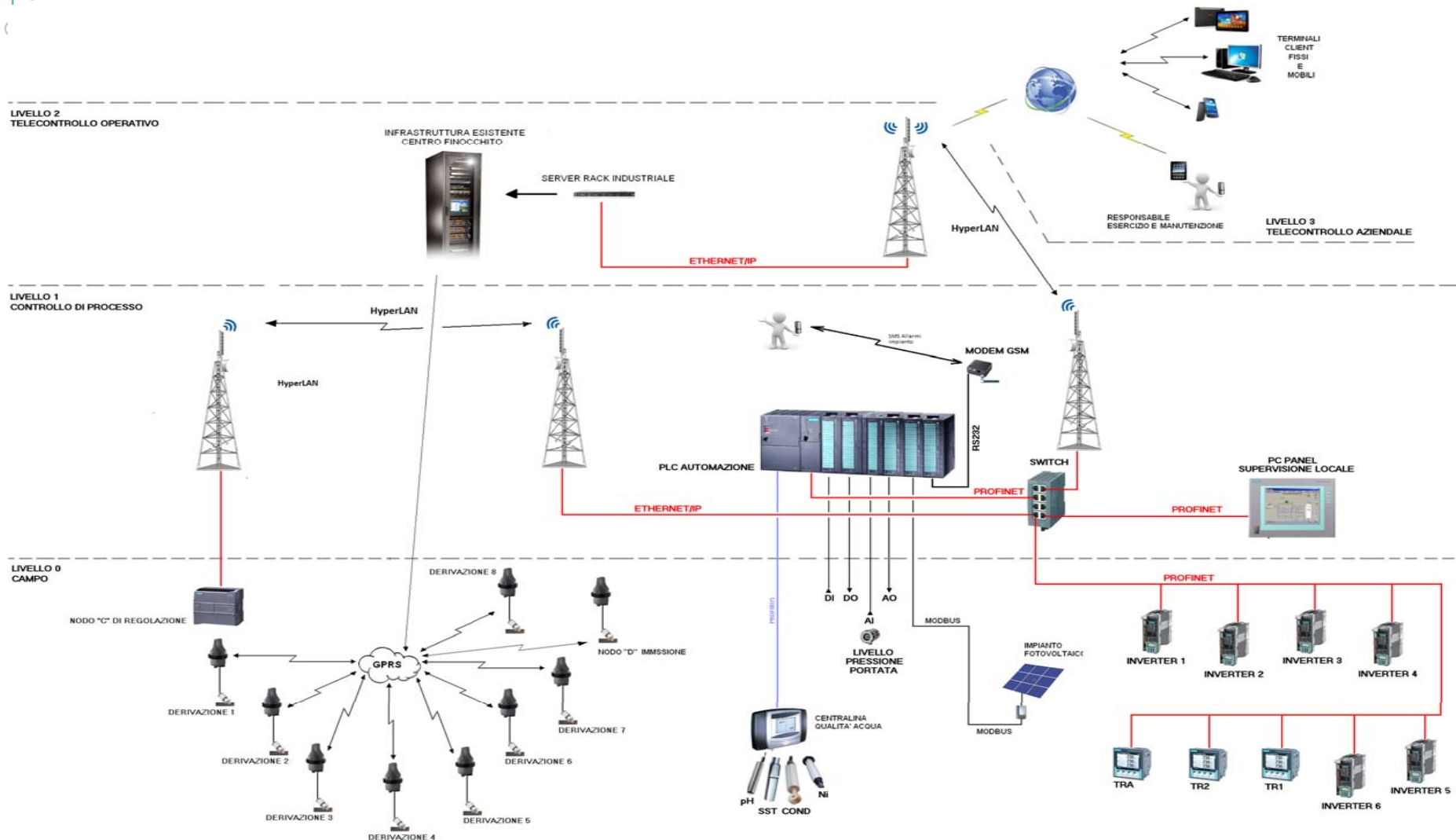
	min	med	max
	655.200	760.032	1.179.360

## Assetto strumentazione ed attuatori

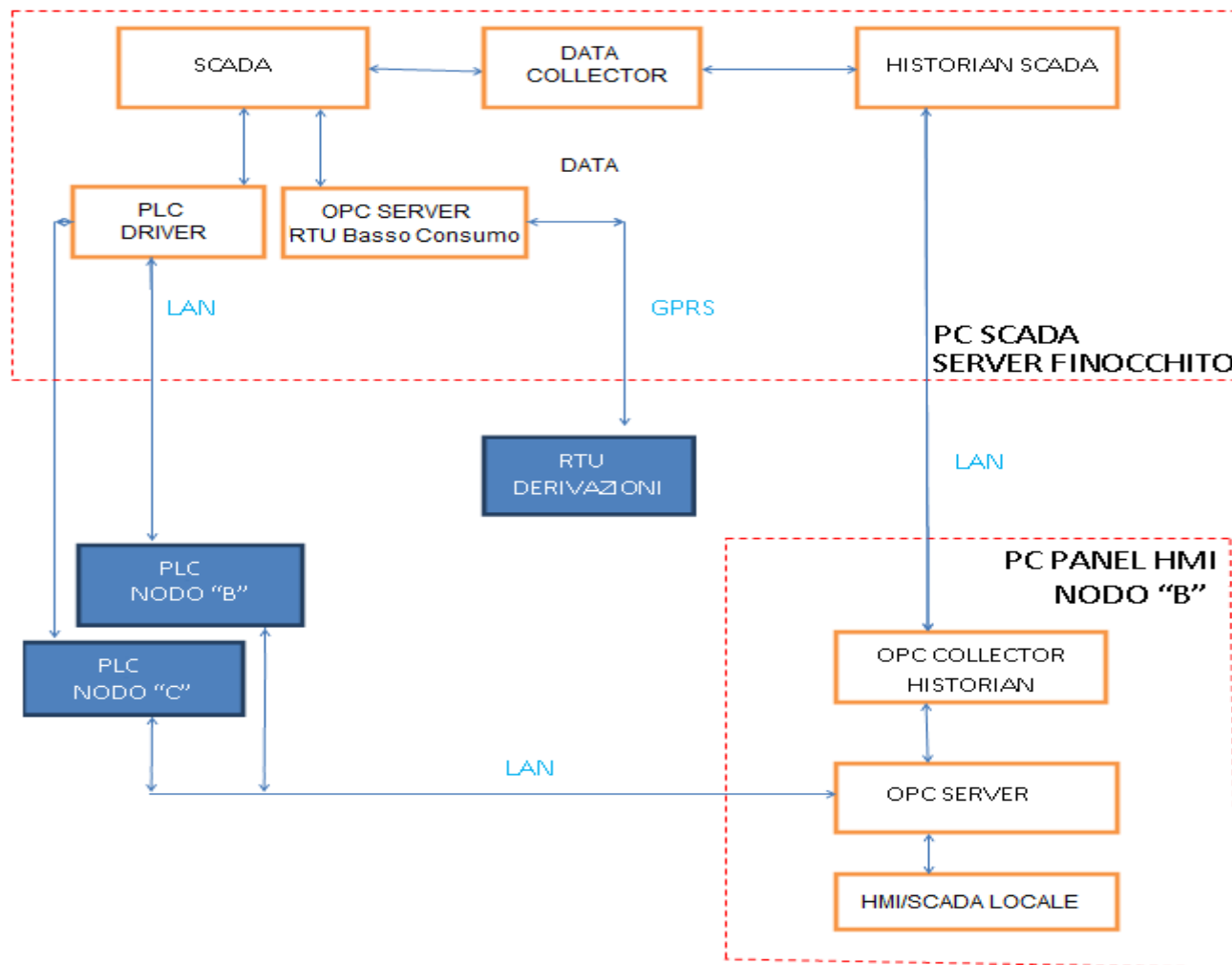
Logica della pressione su "range" diversi per NODO "C"



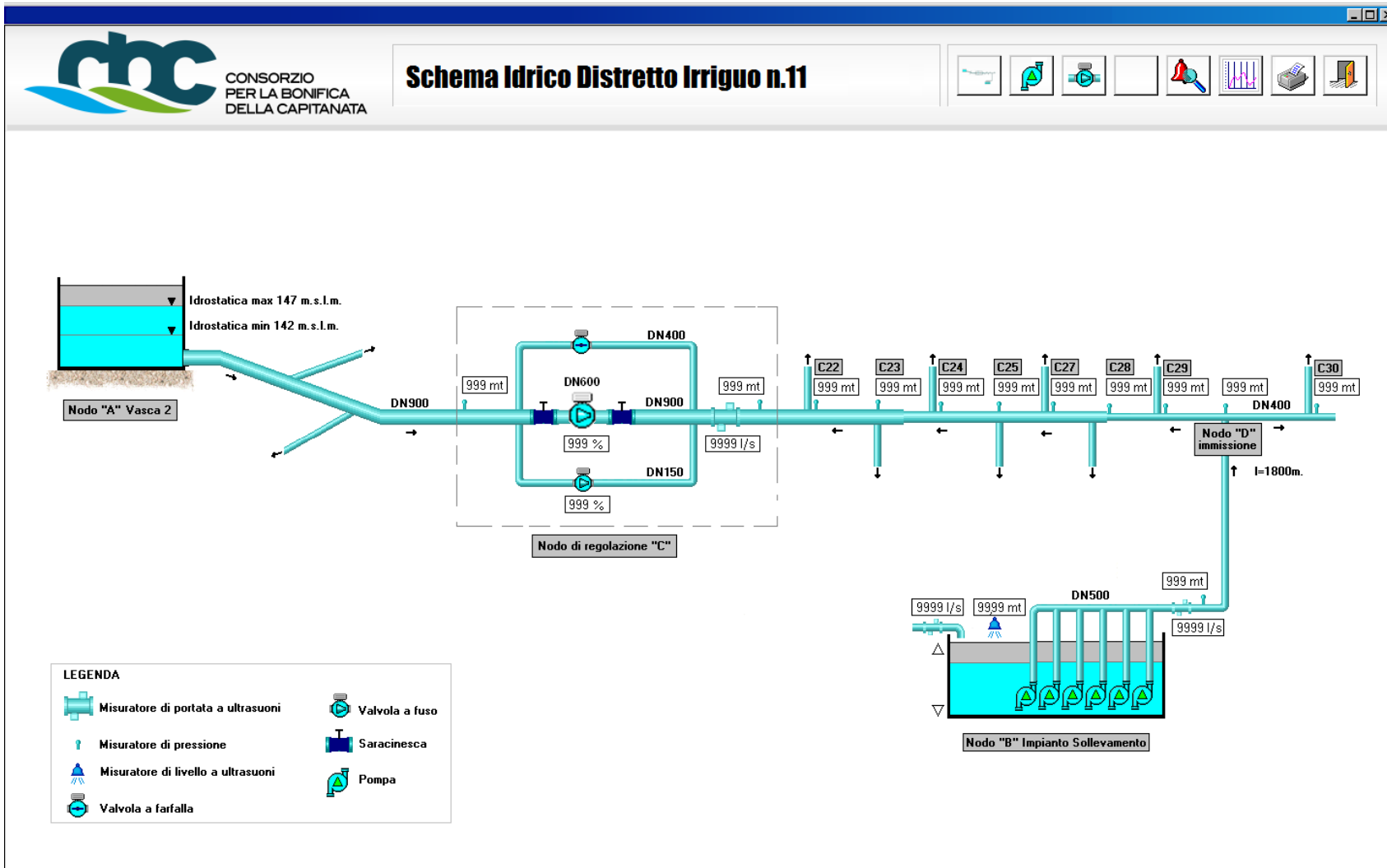
# Architettura Sistema per Automazione e Telecontrollo



## Architettura Software




## Supervisione Schema Idrico Distretto irriguo n. 11






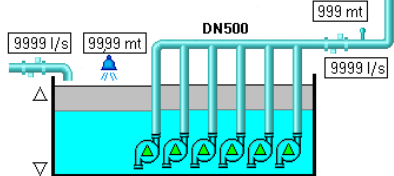
## Gestione Sollevamento – Nodo B



**CONSORZIO  
PER LA BONIFICA  
DELLA CAPITANATA**

### Nodo "B" Impianto Sollevamento 1/2





**SEGNALI Q.MT/TRASFORMATORE**

Inter-Sez. -Q1 di Linea	APRI	CHIUDI	APERTO
Inter-Sez. -Q1 di Terra			CHIUSO
Sezionatore Gas SF6 -Q1 Guasto			GUASTO
Selettore Locale/Remoto Inter-Sez. -Q1 di Linea			REMOTO
Sezionatore di Linea -Q1.2 Trafo1			APERTO
Sezionatore di Terra -Q1.2 Trafo1			CHIUSO
Sezionatore Gas SF6 -Q1.2 Trafo1 Guasto			GUASTO
Interr. Partenza Trafo1 -Q0.2	APRI	CHIUDI	CHIUSO
Selettore Locale/Remoto Interr. Partenza Trafo1			REMOTO
Int.Alim. Aux 230Vca comando e segnalazioni Trafo1			CHIUSO
Int.Alim. Aux 230Vca motore carica molle Int. Q0.2 Trafo1			APERTO
Sezionatore di Linea -Q1.2 Trafo2			APERTO
Sezionatore di Terra -Q1.2 Trafo2			APERTO
Sezionatore Gas SF6 -Q1.2 Trafo2 Guasto			GUASTO
Interr. Partenza Trafo2 -Q0.2	APRI	CHIUDI	APERTO
Selettore Locale/Remoto Interr. Partenza Trafo2			CHIUSO
Int.Alim. Aux 230Vca comando e segnalazioni Trafo2			APERTO
Int.Alim. Aux 230Vca motore carica molle Int. Q0.2 Trafo2			CHIUSO
Sezionatore di Linea -Q1.2 Trafo3			APERTO
Sezionatore di Terra -Q1.2 Trafo3			APERTO
Sezionatore Gas SF6 -Q1.2 Trafo3 Guasto			GUASTO
Interr. Partenza Trafo3 -Q0.2	APRI	CHIUDI	APERTO
Selettore Locale/Remoto Interr. Partenza Trafo3			CHIUSO
Int.Alim. Aux 230Vca comando e segnalazioni Trafo3			APERTO
Int.Alim. Aux 230Vca motore carica molle Int. Q0.2 Trafo3			CHIUSO

**SEGNALI Q.GENERALE BT**

Int. Generale TR-1 (QG/TR1)	APRI	CHIUDI	APERTO
Int. Generale TR-1 Scattato (QG/TR1)			SCATTO
Selettore Locale/Remoto Int. Generale TR-1			REMOTO
Int. Generale TR-2 (QG/TR2)	APRI	CHIUDI	APERTO
Int. Generale TR-2 Scattato (QG/TR2)			SCATTO
Selettore Locale/Remoto Int. Generale TR-2			REMOTO
Int. Generale TR-3 (QG/TR3)	APRI	CHIUDI	APERTO
Int. Generale TR-3 Scattato (QG/TR3)			SCATTO
Selettore Locale/Remoto Int. Generale TR-3			REMOTO
Int. Gen. Serv. Aux. (QF/SA)	APRI	CHIUDI	APERTO
Int. Gen. Serv. Aux. Scattato (QF/SA)			SCATTO
Selettore Locale/Remoto Int. Gen. Serv. Aux			REMOTO

**AUTOMATISMO**

Disabilitato

Pressione  Portata

999 mt  9999 l/s

Frequenza Minima 1 Pompa	99 (Hz)
Frequenza Minima 2 Pompe	99 (Hz)
Frequenza Minima 3 Pompe	99 (Hz)
Frequenza Minima 4 Pompe	99 (Hz)
Frequenza Minima 5 Pompe	99 (Hz)
Portata Massima	9999 (l/s)


**SEGNALI Q.MT/CONSEGNA**

Sezionatore di Linea Q1.2	APERTO		
Sezionatore di Terra Q1.2	CHIUSO		
Sezionatore Gas SF6 Q1.2 Guasto	GUASTO		
Interruttore Generale Q0.2	APRI	CHIUDI	CHIUSO
Selettore Locale/Remoto Int. Generale Q0.2			REMOTO
Int.Alim. Aux 230Vca comando e segnalazioni			APERTO
Int.Alim. Aux 230Vca motore carica molle Int. Q0.2			CHIUSO

Telecontrollo Made in Italy: a step forward for a better life, Milano 29-30 settembre 2015




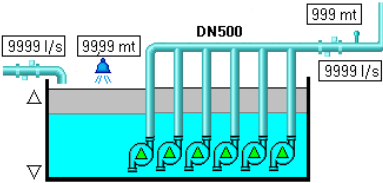
## Misure



**CONSORZIO  
PER LA BONIFICA  
DELLA CAPITANATA**

### Nodo "B" Impianto Sollevamento - Misure





9999 l/s    9999 mt    DN500    999 mt    9999 l/s

DATI INVERTER	
Tensione Inverter 1	V
Corrente Inverter 1	A
Potenza Inverter 1	kW
Frequenza Inverter 1	Hz
Tensione Inverter 2	V
Corrente Inverter 2	A
Potenza Inverter 2	kW
Frequenza Inverter 2	Hz
Tensione Inverter 3	V
Corrente Inverter 3	A
Potenza Inverter 3	kW
Frequenza Inverter 3	Hz
Tensione Inverter 4	V
Corrente Inverter 4	A
Potenza Inverter 4	kW
Frequenza Inverter 4	Hz
Tensione Inverter 5	V
Corrente Inverter 5	A
Potenza Inverter 5	kW
Frequenza Inverter 5	Hz
Tensione Inverter 6	V
Corrente Inverter 6	A
Potenza Inverter 6	kW
Frequenza Inverter 6	Hz

DATI ELETTRICI TRAF0 1	
Tensione Trifase	V
Tensione Fase 1	V
Tensione Fase 2	V
Tensione Fase 3	V
Corrente Trifase	A
Corrente Fase 1	A
Corrente Fase 2	A
Corrente Fase 3	A
Potenza Attiva	kW
Potenza Reattiva	kVAr
Potenza Apparente	kVA
Fattore Potenza	
Energia Attiva	kWh
Energia Reattiva	kVArh

DATI ELETTRICI TRAF0 AUX	
Tensione Trifase	V
Tensione Fase 1	V
Tensione Fase 2	V
Tensione Fase 3	V
Corrente Trifase	A
Corrente Fase 1	A
Corrente Fase 2	A
Corrente Fase 3	A
Potenza Attiva	kW
Potenza Reattiva	kVAr
Potenza Apparente	kVA
Fattore Potenza	
Energia Attiva	kWh
Energia Reattiva	kVArh

DATI QUALITA' DELL'ACQUA	
Misura PH	
Misura SST	mg/l
Misura Conduttività	µS/cm
Misura Nitrati	mg/l

DATI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	
Tensione AC	V
Tensione DC	V
Potenza DC	kW
Corrente DC	A





## Sistema informativo per la gestione della manutenzione

### Obiettivi

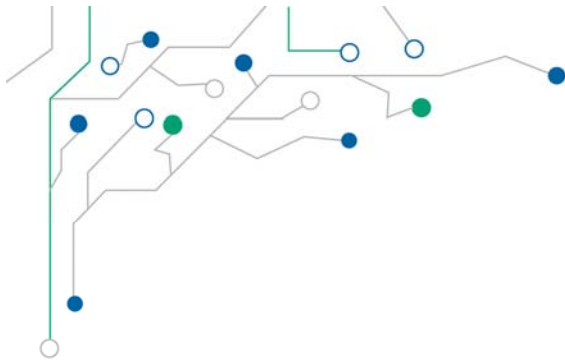
- Incrementare prestazioni asset aziendali
- Ridurre i tempi di fermo macchina
- Estendere il ciclo di vita degli asset per ottimizzare i nuovi investimenti
- Schedulare gli interventi al fine di prevenire i problemi
- Gestire in maniera mirata gli acquisti

### Caratteristiche

- Semplicità: non richiede particolari competenze informatiche
- Flessibilità: si utilizza per come serve all'utente
- Potenza e Completezza: comprende tutte le funzioni necessarie all'utente
- Scalabilità: parte con una minima installazione e cresce nel tempo (per n.ro di oggetto e per n.ro utenti)
- Apertura: è integrabile facilmente con altri sistemi di gestione o supervisione

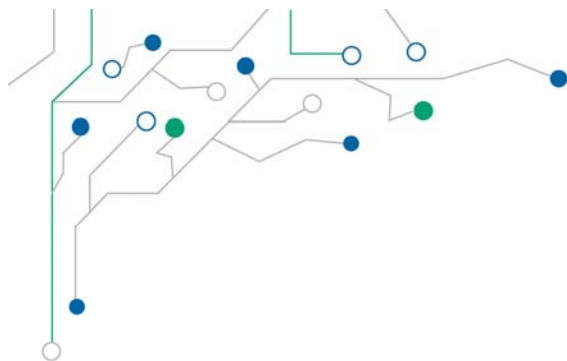
### Funzionalità

- Interfaccia grafica utente
- Gestione delle varie tipologie di manutenzione
- Gestione guasti (manutenz. straordinaria)
- Gestione della documentazione di manutenzione
- Gestione multimagazzino
- Gestione delle richieste di acquisto
- Controllo budget
- Analisi dei dati di manutenzione (costi, KPI, ecc)
- Attività giornaliera



## Benefici attesi

- Dal potenziamento delle funzionalità SCADA, per la gestione elettromeccanica, elettroidraulica, energetica, del sistema di adduzione del distretto 11, con riferimento ai vari nodi del sistema (nodo B – nodo C – nodo D – derivazioni adduttore) e con riferimento ai vari processi (regolazione idraulica, modulazione del sollevamento, misure idrauliche e di qualità dell'acqua, produzione fotovoltaica, bilancio idrico ed energetico, rilevazione ed allarmizzazione perdite in adduzione)
- Dal potenziamento dell'architettura telematica ed ICT, per la massima affidabilità e continuità, oltrechè flessibilità delle funzionalità applicative di automazione e telecontrollo del sistema di adduzione irrigua del Distretto 11
- Dalla integrazione delle funzioni di reperibilità con gli strumenti di fruizione del telecontrollo in mobilità, nonché della piattaforma SW personalizzata per la manutenzione e l'efficientamento dell'impianto, per la sperimentazione ed impostazione di nuovi ed innovativi modelli di gestione delle attività di esercizio e manutenzione così come degli interventi di prevenzione e/o attuazione di soccorso per i possibili disservizi



*Grazie per l'attenzione*