



CONSORZIO DI BONIFICA IN DESTRA DEL FIUME SELE

C.so Vittorio Emanuele, 143 - 84122 - Salerno

INTERVENTI PER LA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE DELLA NUOVA LINEA AV/AC SALERNO – REGGIO CALABRIA CON LE OPERE PUBBLICHE DI BONIFICA

*(Attraversamenti inferiori con acquedotti in pressione: tratto compreso
tra le progressive 5950 e 7050 nel comune di Eboli (SA))*

CUP: J71J20000110008

PROGETTO ESECUTIVO

- 1 - Condotta di mandata Castrullo A - km 6+312.34 - Comune di Eboli (SA)
- 2 - Condotta di mandata Castrullo B - km 6+316.56 - Comune di Eboli (SA)
- 3 - Condotta adduttrice irrigua - Distretto A - km 6+987.58 - Comune di Eboli (SA)
- 4 - Condotta San Paolo (di alimentazione della centralina idroelettrica "Castrullo") - km 6+989.80 - Comune di Eboli (SA)

A - ELABORATI DESCRITTIVI

COD. COMMESSA	24-03	Relazione Idraulica e di compatibilità al recettore finale	
COD. ELABORATO	A 04		
ID. FILE	A 04 - Relazione_Idraulica		
SCALA	-	REVISIONE	A

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	DIC.-2024	1 ^a EMISSIONE	NAPOLI	CAIANIELLO	NAPOLI
B	--:--:--	-	-	-	-
C	--:--:--	-	-	-	-

PROGETTAZIONE

CNC Ingegneri S.r.l.

DATA Dicembre 2024

RELAZIONE IDRAULICA

(E DI COMPATIBILITA' DEGLI SCARICHI AI RECAPITI FINALI)

1. PREMESSA

1.1 – La presente “Relazione Idraulica” risulta parte integrante degli elaborati specialistici riguardanti il Progetto esecutivo degli “*Interventi per la risoluzione delle interferenze della nuova linea AV/AC SALERNO-REGGIO CALABRIA con le opere pubbliche di bonifica*¹” (Attraversamenti inferiori con acquedotti in pressione: tratto compreso tra le progressive 5950 e 7050) – nel comune di Eboli (SA)”. L’area di interesse del Progetto, in territorio del comune di Eboli, ricade nel tratto della nuova Linea ferroviaria Salerno – Reggio Calabria – Lotto 1° – Battipaglia Romagnano – e interconnessione con la LS Battipaglia – Potenza.

In tale area, come evidenziato nelle Figure 1a² (condotte irrigue principali) e 1b (condotte irrigue di distribuzione), si rileva la presenza di numerose interferenze tra le realizzande opere della nuova Linea ferroviaria con condotte in pressione del Comprensorio irriguo del Consorzio di Bonifica in Destra del F. Sele, ed in particolare con:

- a) n. 2 condotte di mandata, in acciaio DN 800 denominate “Condotta BACINO” e “Condotta A”, entrambe alimentate da un sistema di elettropompe dell’impianto di sollevamento “Castrullo”, e con presenza di varie derivazioni per servizio irriguo dislocate lungo il percorso delle tubazioni;
- b) n. 1 condotta irrigua del diametro DN 800, in acciaio, in derivazione dalla vasca “Pescara” (o bacino “Castrullo”), a servizio di aree del Comprensorio irriguo consortile;
- c) n. 1 condotta in ghisa del DN 600 a servizio dell’impianto idroelettrico consortile con scarico nella sopra richiamata vasca “Pescara”, con schema idraulico derivato da apposita opera di presa ubicata in destra idraulica del F. Tenza, con relative vasche di compenso e carico;
- d) varie condotte di distribuzione irrigua in materiale plastico (PVC – PEAD) - (condotte terziarie), di diametro variabile da DE 110 a DE 250 – PN 10.

1.2 – Per le suddette condotte terziarie è stato previsto un apposito “piano di dismissione” dei tratti interferenti con i lavori della linea ferroviaria, con gestione del “transitorio” finalizzato a garantire, senza alcuna interruzione, la continuità del servizio irriguo da parte del Consorzio.

Il ripristino definitivo e lo “spostamento” dei relativi collegamenti idraulici sarà attuato a seguito della realizzazione degli spostamenti delle condotte principali, e con nuovi manufatti di derivazione

¹ Opere del Consorzio di Bonifica in Destra del F. Sele.

² Le figure numerate e richiamate nel presente testo sono riportate nel Fascicolo “Figure” in calce alla Relazione.

delle condotte di distribuzione, queste ultime ubicate ad adeguata distanza dalle nuove opere ferroviarie, nel rispetto delle norme vigenti, e quindi senza necessità di esecuzione di specifici manufatti di scarico.

1.3 – Per lo spostamento e la dismissione delle due condotte di mandata di cui al punto a) del paragrafo 1.1 che precede occorre procedere alla preventiva realizzazione dei nuovi collegamenti idraulici, al fine del ripristino del servizio irriguo senza soluzione di continuità.

La “posizione” definitiva in planimetria delle due nuove condotte è illustrata nella tavola grafica dell’Elaborato C.04.1.1 e nello stralcio della Figura 2.

Il recapito finale della portata da esitare, in caso di rottura di entrambe le suddette condotte, comunque protette da apposito controtubo in acciaio nel tratto di attraversamento delle opere ferroviarie, è previsto con condotta di scarico in PRFV - DN 1000 - nel fosso del Telegrafo, in tratto dello stesso già interessato da un intervento di sistemazione idraulica nell’ambito dei lavori principali della nuova Linea AV/AC.

1.4 – Per lo spostamento e la dismissione delle due condotte di cui al punto b) del paragrafo 1.1 che precede, così come per le due condotte di mandata, occorre procedere alla preventiva realizzazione dei nuovi collegamenti idraulici, con nuova posizione delle stesse illustrata nella sopra richiamata tavola grafica dell’Elaborato C.04.1.1 e nello stralcio della Figura 3.

Il recapito finale delle portate da esitare, in caso di rottura di ciascuna delle due condotte in esame, anch’esse protette da appositi controtubi in acciaio nel tratto di attraversamento delle opere ferroviarie, è previsto nell’esistente pozzetto di scarico della “Vasca Pescara”, per la condotta irrigua del DN 800, e direttamente all’interno della suddetta “Vasca”, per la condotta forzata DN 600 dell’impianto idroelettrico consortile.

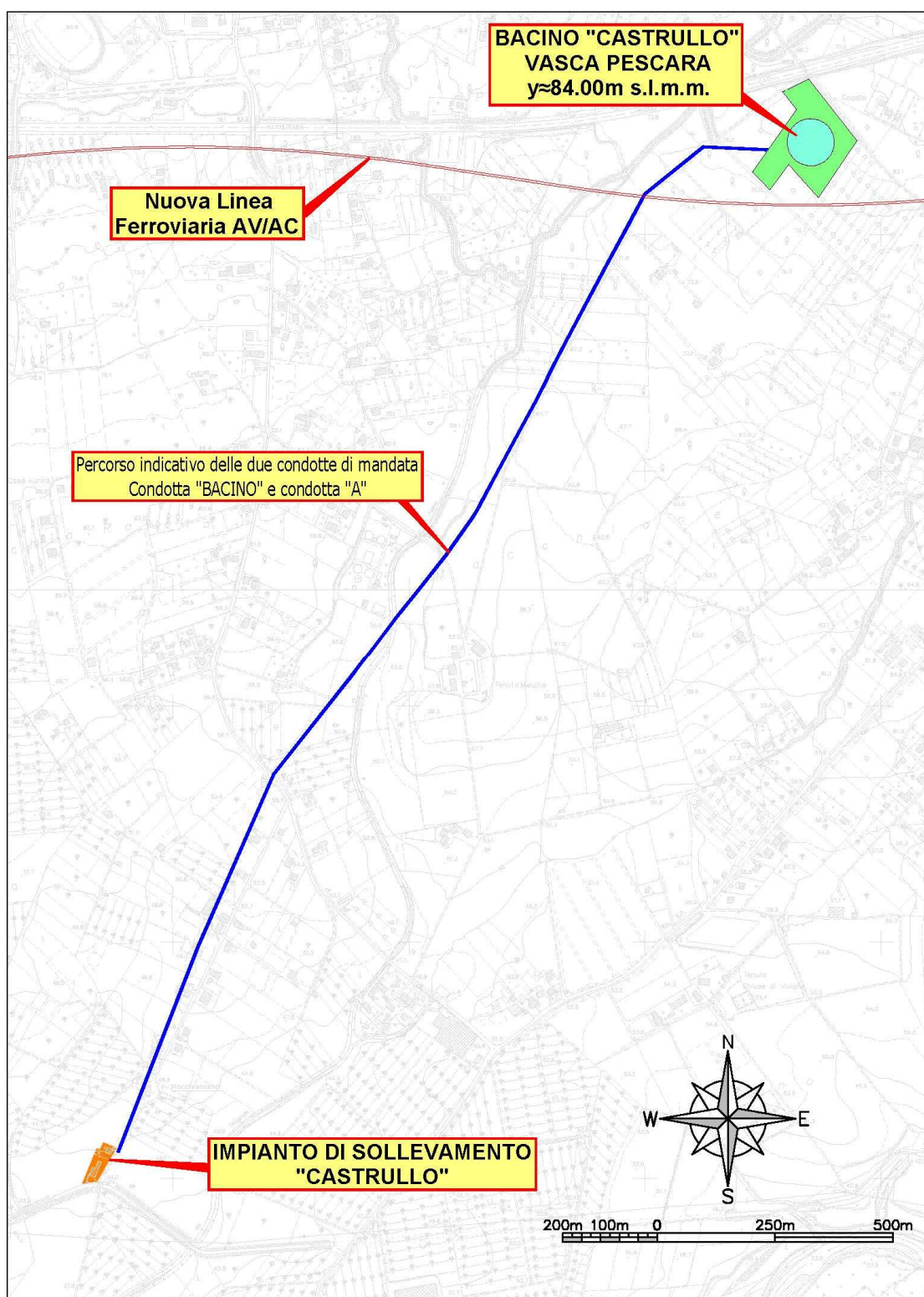
1.5 – I valori delle portate degli anzidetti scarichi, in caso di rottura³ di ciascuna delle condotte irrigue interessate dal presente progetto di dismissione e correlato spostamento, nel rispetto dei criteri di cui allo specifico *D.M. n. 137 del 4/4/2014 e relativo Allegato A (Norme Tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto)*, risultano come appresso puntualmente definiti, avendo provveduto a verificare, per ciascuno di essi, l’adeguatezza dei relativi recapiti allo smaltimento delle suddette portate, tenendo conto delle condizioni più cautelative dei livelli idrici dei recettori finali.

³ Rottura a sezione piena in corrispondenza dell’interferenza, considerando, eventualmente, anche il contributo di portata fornito dal tratto di condotta a valle.

2. SCHEMI IDRAULICI DI RIFERIMENTO

2.1 – Le due condotte di mandata denominate “Condotta BACINO” e “Condotta A” di cui al punto a) del paragrafo 1.1, come detto, risultano entrambe alimentate dall’esistente impianto di sollevamento “Castrullo”, ubicato come indicato nella Figura A che segue.

FIGURA A



Lo schema idraulico “Impianto Castrullo”, illustrato nella Figura 4, è alimentato da una “presa” ubicata in destra idraulica del canale adduttore principale, con origine dalla traversa di Persano, sul F. Sele, alla quota di 40 m s.l.m.m. circa.

La vasca di presa e carico dell’Impianto alimenta tre distinti gruppi di elettropompe e le rispettive condotte di mandata, evidenziate con i colori:

- rosso: le opere a servizio della condotta Bacino;
- azzurro: le opere a servizio delle condotte A-B;
- verde: le opere a servizio delle condotte C-D-E.

Le tre tubazioni (con by-pass) indicate con colore “arancio”, disposte su ciascuna delle tre condotte di mandata di cui sopra, assolvono alla funzione di svuotamento delle stesse nella “vasca di presa e carico” dell’impianto.

Le tre condotte di mandata, tutte in acciaio, alimentano direttamente, con sistema di “pompaggio in rete”, diverse aree del Comprensorio irriguo del Consorzio di Bonifica in Destra del F. Sele.

Lungo il percorso delle tubazioni sono disposti nodi idraulici, con apposite apparecchiature, per il sezionamento e/o per l’interconnessione dei vari sistemi.

Per quanto di interesse del presente Progetto, le sole condotte “Bacino” (rosso) e “condotta A” (azzurro) risultano collegate con il bacino di accumulo “Castrullo”.

In particolare, si evidenzia quanto segue.

La condotta di mandata “Bacino”, di diametro DN 800 in acciaio (con sezione ridotta a DN 700 nel tratto terminale con arrivo nella vasca del Bacino Castrullo), è asservita ad elettropompe con prevalenza di 53 m (n. 2 elettropompe (A-B) della TERMOMECCANICA ITALIANA, ciascuna con portata di 278 l/s, e n. 1 elettropompa (C) della KSB, con portata di 590 l/s).

La suddetta “condotta di mandata”, come detto, pur con presenza di vari nodi di diramazione lungo il percorso, ha lo scopo principale di alimentazione del Bacino “Castrullo” (o vasca “Pescara”), che in effetti ne costituisce “nodo terminale” con funzione di regolatore di carico.

La “piezometrica” della condotta, nel tratto terminale di interesse del presente Progetto, risulta dell’ordine di 10-15 m, con portata massima di 590 l/s (circa pari alla somma delle portate delle due elettropompe A-B, ovvero pari alla portata dell’elettropompa C), con conseguente velocità in condotta di circa 1,5 m/s.

La “condotta di mandata A”, di diametro DN 800 in acciaio (con sezione ridotta a DN 500 nel tratto terminale collegato alla vasca del Bacino Castrullo), è asservita al sistema di due elettropompe (F-G) dell’impianto (con “macchine” della KSB, ciascuna con portata di 450 l/s) e di ulteriori 3 elettropompe (n. 3-4-5 - della KSB, ciascuna con portata di 320 l/s).

La “piezometrica” della “Condotta A” in corrispondenza della sezione di attraversamento della nuova linea ferroviaria è variabile in relazione al regime delle portate lungo il percorso; in ogni caso, la portata massima di riferimento nel tratto di interesse risulta pari a 960 l/s, corrispondente al contemporaneo funzionamento delle 3 elettropompe 3-4-5 (320 x 3).

2.2 – La condotta irrigua, in derivazione dalla vasca “Pescara” (bacino “Castrullo”), insieme alle due condotte di mandata in derivazione dall’impianto di sollevamento Castrullo, alimenta la rete idraulica a servizio delle aree del Comprensorio irriguo indicato nella Figura 5, con portata di progetto pari a circa 600 l/s.

Le quote di fondo e di sfioro della vasca “Pescara” sono pari, rispettivamente, a 78,00 m s.l.m.m. e a 83,50 m s.l.m.m., essendo pari a 84,00 m s.l.m.m. la quota del coronamento del bacino idrico, di forma circolare con diametro di circa 100 m.

Le elettropompe F-G, di tipo booster, sono disposte con presa diretta sulla “mandata” della “condotta Bacino”; le elettropompe 3-4-5, con presa dalla vasca di carico dell’impianto Castrullo a quota di circa 40 m s.l.m.m., hanno prevalenza di 9 bar.

La “condotta di mandata A”, tenuto conto della prevalenza delle elettropompe di alimentazione, e delle relative “piezometriche”, nel suo funzionamento ordinario non è idraulicamente collegata al Bacino Castrullo, essendo disposte lungo il percorso, e comunque a monte del tratto di interesse, apposite valvole di sezionamento.

2.3 – La condotta a servizio dell’impianto idroelettrico di cui al punto c) del paragrafo 1.1 è alimentata dallo schema idraulico “Tenza”. Tale schema, illustrato nella Figura 6, è alimentato da un’opera di presa ubicata in destra idraulica dell’omonimo corso d’acqua, cui fa seguito un tratto di canale adduttore a pelo libero di lunghezza di 1713 ml che termina in un manufatto “sfioratore”, con quota della soglia sfiorante di 236,86 m s.l.m.m..

Da tale manufatto ha origine una condotta di adduzione di diametro DN 600, di lunghezza di 643 m, con recapito finale in un bacino di compenso e carico - (bacino “Tenza”), di volume di circa 7.000 m³, con quota di pelo d’acqua di 236,41 m s.l.m.m. (allo sfioro).

Il suddetto Bacino nel periodo irriguo alimenta un proprio comprensorio irriguo, con un sistema (schema idraulico “Bacino Tenza”) di condotte adduttrici principali rappresentato nella Figura 7.

Nel periodo invernale, di interruzione del servizio irriguo, mediante un prolungamento della condotta adduttrice dello schema “Tenza” (denominata “Condotta San Paolo”), di diametro variabile da DN 600 in ghisa, nella parte iniziale, e DN 500 nel tratto terminale, viene alimentata la centralina

idroelettrica con scarico nel Bacino Castrullo, in gestione del Consorzio di Bonifica in Destra del F. Sele.

Il funzionamento della centralina idroelettrica può essere mantenuto anche nei mesi irrigui, in riferimento alla disponibilità della risorsa idrica e delle richieste dell'utenza irrigua, comunque con valori di portata ridotti.

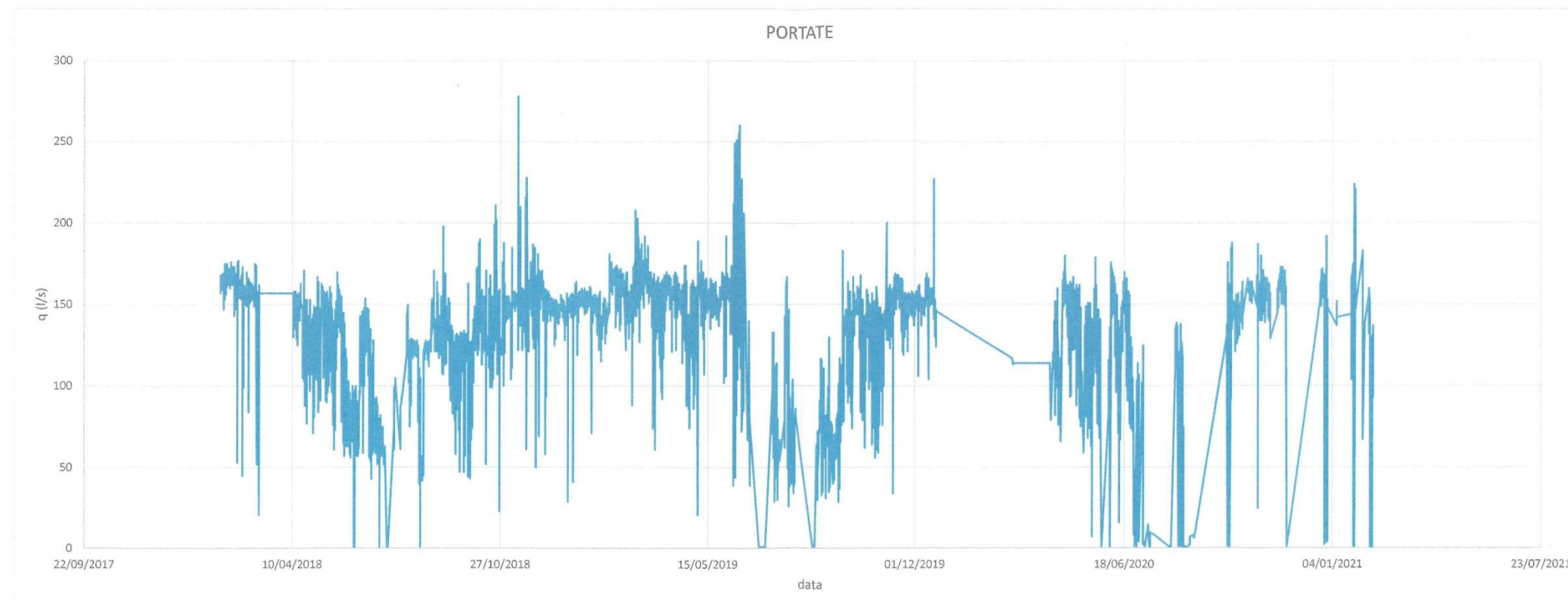
La lunghezza complessiva della “condotta forzata”, valutata lungo l'asse della tubazione tra il Bacino “Tenza” ed il Bacino “Castrullo”, è di circa 9.060 m (v. profilo schematico di Figura 8).

Nel tratto di interesse del presente Progetto, la condotta esistente, di diametro DN 600 (in ghisa), con portata di circa 180 l/s, ha una “piezometrica” di circa 110-115 m.

Il grafico rappresentativo delle portate turbinata dalla centralina idroelettrica “Castrullo” negli anni 2017-2021 è riportato nella Figura B che segue.

Dal suddetto grafico si evidenzia che la portata massima turbinata è di circa 250 l/s, con valore medio di poco superiore ai 150 l/s. In effetti, tenuto conto della notevole lunghezza della condotta (oltre 9 km), ad un aumento della portata in condotta corrisponde un aumento non lineare delle perdite di carico, avendo il Consorzio verificato che il range di portata ottimale, in termini di produzione di energia elettrica, è compreso tra 150 l/s e 180 l/s.

FIGURA B



3. CALCOLO DELLE PORTATE DI SCARICO DELLE CONDOTTE DI PROGETTO IN CASO DI ROTTURA

3.1 – Le due condotte di mandata alimentate dall’impianto di sollevamento “CASTRULLO” attraversano la nuova linea ferroviaria, alla progressiva 6+613,45 (tra le pile 15 e 16) indicate nella Figura 9, disposte all’interno di appositi controtubi in acciaio del DN 1200.

Con riferimento allo “schema” di progetto, in caso di contemporanea rottura, a sezione totale, di entrambe le condotte, in corrispondenza della sezione di attraversamento delle opere della linea ferroviaria di progetto, nel caso di specie prevista in “viadotto”, la massima portata di scarico è al più pari, per ciascuna delle due condotte, alla portata massima del sollevamento iniziale, ovvero pari a 590 l/s per la condotta “BACINO” e pari a 960 l/s per la condotta “A”.

Lo scarico delle suddette portate, per complessivo valore di 1550 l/s, è previsto in apposito manufatto disposto a monte (rispetto al “verso” delle portate, dirette al “bacino Castrullo”) della sezione di attraversamento della linea ferroviaria (v. Figura 10).

In riferimento al suddetto valore della portata massima dello scarico delle due condotte in esame, la condizione di contemporaneità della rottura a “sezione totale” di entrambe le condotte è da ritenersi estremamente cautelativa, sia per la ridotta probabilità della rottura contemporanea delle tubazioni, sia in quanto corrispondente all’ipotesi di derivazioni irrigue nulle lungo il percorso e, quindi, di funzionamento delle tubazioni di mandata limitato al mero servizio di estremità, ovvero con recapito dell’intera portata massima sollevata dall’impianto “Castrullo” alla “Vasca Pescara”.

Dal manufatto di scarico previsto in Progetto ha origine una tubazione in PRFV – DN 1000 – PN 1 – SN 10000, con recapito finale in sinistra del Fosso Telegrafo, a distanza di circa 93 m dal manufatto di cui innanzi.

Il tratto del Torrente ubicato in corrispondenza dell’attraversamento del viadotto della nuova linea ferroviaria AV/AC in esame risulta già interessato da un intervento di sistemazione idraulica consistente nella riprofilatura del canale per lunghezza di 175 m, con creazione di una sezione trapezia di base 4,0 m ed altezza variabile, con pendenza delle sponde variabile da 1:1 a 2:3, protezione del fondo alveo con massi ciclopici emergenti sciolti, di diametro minimo 40 cm.

La portata di dimensionamento del tratto del corso d’acqua “sistemato”, come sopra, è stimata pari a 18,02 m³/s, valore corrispondente ad un periodo di ritorno di 200 anni.

Lo “scarico” della portata massima nella sezione del Fosso Telegrafo, nella sezione del corso d’acqua ubicato a valle della sezione di sotto attraversamento del Fosso rispetto all’asse delle nuove opere ferroviarie, risulta assicurato in ogni condizione di deflusso del corso d’acqua, ed anche per portate nello stesso con tempo di ritorno $T = 100$ anni.

Quanto sopra può rilevarsi dall'analisi della relazione “IDROLOGIA E IDRAULICA” (Elaborato RC3J 1A EZZ RI VI01CC001B del Novembre 2023) del Progetto esecutivo della Nuova Linea AV Salerno – Reggio Calabria, integralmente riportato in calce alla presente.

In particolare, si evidenzia che le verifiche idrauliche eseguite per la sistemazione del fosso del Telegrafo, nel tratto di interesse progettuale, sono state elaborate, come detto, per la portata con tempo di ritorno $T=200$ anni, pari a $18,02 \text{ m}^3/\text{s}$.

La portata del corso d'acqua per tempo di ritorno $T=100$ anni può essere stimata pari a $15,63 \text{ m}^3/\text{s}$ ⁴; essendo quindi la portata massima dello scarico, pari a 1550 l/s , minore della differenza tra la portata del corso d'acqua con $T=200$ anni rispetto a quella con $T=100$ anni ($Q_{200} - Q_{100} = 18,02 - 15,63 = 2,39 \text{ m}^3/\text{s}$), la stessa rimane contenuta nella sezione di progetto, con adeguato “franco idraulico”.

3.2 – La portata massima di scarico, in caso di rottura a sezione piena, della “condotta irrigua” in derivazione dalla “Vasca Pescara” (bacino “Castrullo”), è di 750 l/s . Tale valore della portata massima viene assicurato previa realizzazione, a monte della sezione di attraversamento della condotta con la nuova linea ferroviaria in esame, di apposita “valvola per eccesso di velocità” ubicata all'interno di apposito manufatto (manufatto 6) (v. Figura 11), avendo previsto di attivare la chiusura della suddetta valvola al raggiungimento del valore di $1,5 \text{ m/s}$, corrispondente al transito della portata di 750 l/s .

La portata massima, nelle condizioni di ordinario funzionamento della condotta irrigua DN 800 in esame, è di circa 600 l/s , con corrispondente velocità di $1,2 \text{ m/s}$.

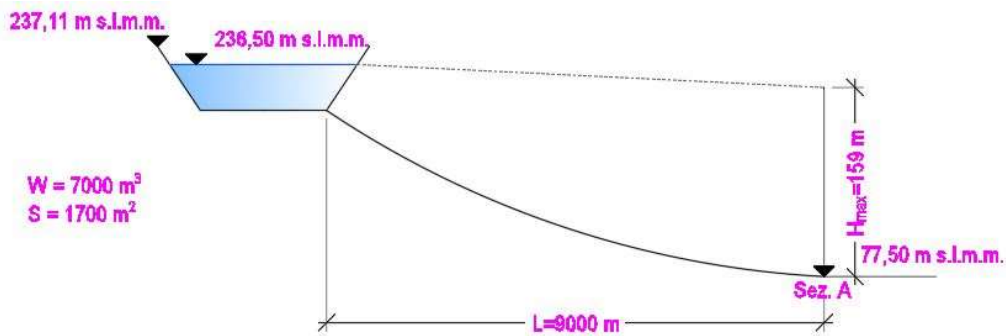
Lo scarico della portata di 750 l/s di cui innanzi è previsto con nuova condotta DN 800 in acciaio, previo apposito prolungamento del controtubo della condotta (v. Figura 12), con recapito nell'esistente “pozzetto” di scarico della “Vasca Pescara” e con origine dal manufatto 5.

Lo “svuotamento” del tratto di condotta sottoposto alla quota di fondo del suddetto scarico è previsto da effettuare con apposito dispositivo di “scarico pompato” (v. Figura 13).

3.3 – Il calcolo della portata di scarico della “condotta a servizio dell'impianto idroelettrico consortile” è stato effettuato in riferimento allo schema idraulico della Figura C che segue, considerando rottura a sezione piena della tubazione DN 600.

⁴ La portata di piena per $T=100$ anni risulta pari al rapporto dei coefficienti probabilistici di piena delle portate (K_T) in Campania, con $K_{T=100} = 3,08$ e $K_{T=200} = 3,55$. Risulta, pertanto: $Q_{T=100} = Q_{T=200} \cdot 3,08/3,55 = 18,02 \cdot 3,08/3,55 = 15,63 \text{ m}^3/\text{s}$.

FIGURA C



In particolare, dalla formula di Hazen – Williams sotto riportata:

$$J = \frac{10,675 \cdot Q^{1,852}}{C^{1,852} \cdot D^{4,8704}},$$

in caso di rottura della tubazione nella Sezione “A”, considerati i valori del diametro D (D=0.6 m), del carico piezometrico massimo H_{base}=159 m (v. schema idraulico), della lunghezza della tubazione L=9000 m, del corrispondente valore di $J_1 = \frac{H}{L} = \frac{159}{9000} = 0,017667$ e del valore di C=130, per condotte in ghisa, risulta:

$$Q_{max} = \left[\frac{130^{1,852} \cdot 0,6^{4,8704} \cdot 0,017667}{10,675} \right]^{1/1,852} = 1,069 \text{ m}^3/\text{s}^5$$

La portata di 1,069 m³/s verrà scaricata, attraverso un apposito prolungamento del controtubo in acciaio in apposito manufatto ubicato a ridosso del rilevato della “Vasca Pescara” (v. Figura 14), previa dissipazione del carico e recapito nella suddetta “Vasca” con un canale avente quota di fondo maggiore di quella di massimo invaso della “Vasca” stessa, avendo all’uopo previsto un breve tratto di rialzo del coronamento della Vasca, con sommità a quota 84,40 s.l.m.m.

Lo “svuotamento” finale del tratto di tubazione sottoposto alla quota del suddetto recapito è previsto con apposito manufatto di “scarico pompato” (v. Figura 15).

⁵ Q_{max} è la portata massima nella sezione A, di attraversamento del viadotto ferroviario, in caso di rottura totale della tubazione considerata.

4. VERIFICHE IDRAULICHE

4.1 – La portata dello scarico di 1550 l/s delle “Condotta Bacino” e “Condotta A” di cui al punto 3.1 è convogliata al recapito (Fosso Telegrafo) con una tubazione in PRFV – DN 1000 – PN1 – SN 10000 di lunghezza pari a 93 m, con pendenza minima dell’1,2%.

Dalla scala di deflusso in condizioni di moto uniforme della suddetta tubazione appresso riportata, valutata con la formula di Gauckler-Strickler:

- $Q = K \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$,

con

- $K = 90$
- A = area della sezione, variabile con l’altezza h
- R = raggio idraulico, variabile con l’altezza h
- $i = i_{\min} = 1,2\%$,

risulta che la massima portata di progetto (1550 l/s) è convogliata nella tubazione di scarico con altezza idrica di 0,51 m, e quindi con grado di riempimento massimo pari al 51 %.

La sezione di scarico, come detto, è prevista nel Fosso “Telegrafo”, evidenziando che la stessa risulta già sistemata con scogliera di massi.

SCALE DI DEFLUSSO DI UNA SEZIONE CIRCOLARE

r 0.5000 [m]
dh 0.02 [m]
i 0.012 [m/m]
K di Strickler 90 [m^{1/3}/s]

h	φ	Area	P	R	B	Q _u	V _u	H _u	Q _c	V _c	H _c	h/D
[m]	[rad]	[m ²]	[m]	[m]	[m]	[m ³ /s]	[m/s]	[m]	[m ³ /s]	[m/s]	[m]	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	0.57	0.00	0.28	0.01	0.28	0.00	0.55	0.04	0.00	0.36	0.03	0.02
0.04	0.81	0.01	0.40	0.03	0.39	0.01	0.87	0.08	0.01	0.51	0.05	0.04
0.06	0.99	0.02	0.49	0.04	0.47	0.02	1.13	0.13	0.01	0.63	0.08	0.06
0.08	1.15	0.03	0.57	0.05	0.54	0.04	1.36	0.17	0.02	0.73	0.11	0.08
0.10	1.29	0.04	0.64	0.06	0.60	0.06	1.57	0.23	0.03	0.82	0.13	0.10
0.12	1.41	0.05	0.71	0.08	0.65	0.09	1.76	0.28	0.05	0.90	0.16	0.12
0.14	1.53	0.07	0.77	0.09	0.69	0.13	1.94	0.33	0.06	0.97	0.19	0.14
0.16	1.65	0.08	0.82	0.10	0.73	0.17	2.10	0.39	0.08	1.04	0.22	0.16
0.18	1.75	0.10	0.88	0.11	0.77	0.22	2.26	0.44	0.11	1.11	0.24	0.18
0.20	1.85	0.11	0.93	0.12	0.80	0.27	2.41	0.50	0.13	1.17	0.27	0.20
0.22	1.95	0.13	0.98	0.13	0.83	0.33	2.55	0.55	0.16	1.23	0.30	0.22
0.24	2.05	0.14	1.02	0.14	0.85	0.39	2.68	0.61	0.19	1.29	0.32	0.24
0.26	2.14	0.16	1.07	0.15	0.88	0.45	2.80	0.66	0.22	1.35	0.35	0.26
0.28	2.23	0.18	1.12	0.16	0.90	0.53	2.92	0.72	0.25	1.40	0.38	0.28
0.30	2.32	0.20	1.16	0.17	0.92	0.60	3.04	0.77	0.29	1.46	0.41	0.30
0.32	2.41	0.22	1.20	0.18	0.93	0.68	3.15	0.82	0.33	1.51	0.44	0.32
0.34	2.49	0.24	1.25	0.19	0.95	0.76	3.25	0.88	0.37	1.56	0.46	0.34
0.36	2.57	0.25	1.29	0.20	0.96	0.85	3.35	0.93	0.41	1.61	0.49	0.36
0.38	2.66	0.27	1.33	0.21	0.97	0.94	3.44	0.98	0.46	1.66	0.52	0.38
0.40	2.74	0.29	1.37	0.21	0.98	1.04	3.53	1.04	0.50	1.71	0.55	0.40
0.42	2.82	0.31	1.41	0.22	0.99	1.13	3.61	1.09	0.55	1.76	0.58	0.42
0.44	2.90	0.33	1.45	0.23	0.99	1.23	3.70	1.14	0.60	1.81	0.61	0.44
0.46	2.98	0.35	1.49	0.24	1.00	1.33	3.77	1.19	0.66	1.86	0.64	0.46
0.48	3.06	0.37	1.53	0.24	1.00	1.43	3.84	1.23	0.71	1.91	0.67	0.48
0.50	3.14	0.39	1.57	0.25	1.00	1.54	3.91	1.28	0.77	1.96	0.70	0.50
0.52	3.22	0.41	1.61	0.26	1.00	1.64	3.98	1.33	0.83	2.01	0.73	0.52
0.54	3.30	0.43	1.65	0.26	1.00	1.75	4.04	1.37	0.89	2.06	0.76	0.54
0.56	3.38	0.45	1.69	0.27	0.99	1.85	4.09	1.41	0.96	2.11	0.79	0.56
0.58	3.46	0.47	1.73	0.27	0.99	1.96	4.15	1.46	1.02	2.17	0.82	0.58
0.60	3.54	0.49	1.77	0.28	0.98	2.06	4.20	1.50	1.09	2.22	0.85	0.60
0.62	3.63	0.51	1.81	0.28	0.97	2.17	4.24	1.54	1.16	2.27	0.88	0.62
0.64	3.71	0.53	1.85	0.29	0.96	2.27	4.28	1.57	1.24	2.33	0.92	0.64
0.66	3.79	0.55	1.90	0.29	0.95	2.38	4.32	1.61	1.31	2.39	0.95	0.66
0.68	3.88	0.57	1.94	0.29	0.93	2.48	4.35	1.65	1.39	2.44	0.98	0.68
0.70	3.96	0.59	1.98	0.30	0.92	2.57	4.38	1.68	1.47	2.51	1.02	0.70
0.72	4.05	0.61	2.03	0.30	0.90	2.67	4.41	1.71	1.56	2.57	1.06	0.72
0.74	4.14	0.62	2.07	0.30	0.88	2.76	4.43	1.74	1.64	2.64	1.10	0.74
0.76	4.24	0.64	2.12	0.30	0.85	2.84	4.44	1.77	1.74	2.71	1.13	0.76
0.78	4.33	0.66	2.17	0.30	0.83	2.93	4.45	1.79	1.83	2.79	1.18	0.78
0.80	4.43	0.67	2.21	0.30	0.80	3.00	4.46	1.81	1.94	2.87	1.22	0.80
0.82	4.53	0.69	2.27	0.30	0.77	3.07	4.46	1.83	2.04	2.97	1.27	0.82
0.84	4.64	0.70	2.32	0.30	0.73	3.14	4.46	1.85	2.16	3.07	1.32	0.84
0.86	4.75	0.72	2.37	0.30	0.69	3.19	4.44	1.87	2.29	3.19	1.38	0.86
0.88	4.87	0.73	2.43	0.30	0.65	3.24	4.43	1.88	2.43	3.32	1.44	0.88
0.90	5.00	0.74	2.50	0.30	0.60	3.28	4.40	1.89	2.60	3.49	1.52	0.90
0.92	5.14	0.76	2.57	0.29	0.54	3.30	4.36	1.89	2.79	3.70	1.62	0.92
0.94	5.29	0.77	2.65	0.29	0.47	3.31	4.31	1.89	3.05	3.98	1.75	0.94
0.96	5.48	0.77	2.74	0.28	0.39	3.29	4.25	1.88	3.41	4.40	1.95	0.96
0.98	5.72	0.78	2.86	0.27	0.28	3.25	4.15	1.86	4.09	5.23	2.38	0.98
1.00	6.28	0.79	3.14	0.25	0.00	3.07	3.91	1.78				1.00

4.2 – La portata massima di scarico della condotta irrigua in derivazione dalla “Vasca Pescara”, pari a 750 l/s, è convogliata verso l’esistente manufatto di scarico, ubicato a distanza di 118 m dalla sezione di attraversamento delle nuove opere ferroviarie, con tubazione in acciaio di diametro DN 800.

Dalla formula di Hazen-Williams:

$$\bullet \quad J = \frac{10,675 \cdot Q^{1,852}}{C^{1,852} \cdot D^{4,8704}}$$

ponendo $C=120$ (per condotte in acciaio), risulta $J = 0,0026$ (m/m).

La perdita di carico (Y) risulta pertanto pari a:

$$\bullet \quad Y = J \cdot L = 0,0026 \cdot 118 = 0,30 \text{ m.}$$

In tali condizioni, lo scarico della portata massima di 750 l/s, comunque di durata molto limitata, data la presenza della valvola per eccesso di velocità appositamente predisposta, è comunque assicurato per quote idriche nel bacino “Castrullo” (o Vasca “Pescara”) pari o superiori a 79,5 m s.l.m.m., ovvero di poco superiori al fondo della vasca stessa, posto a 78,50 m s.l.m.m..

4.3 – La portata massima di scarico della condotta forzata DN 600 a servizio dell’esistente impianto idroelettrico, pari a 1,069 m³/s, viene recapitata, come detto al punto 3.3 che precede, nella vasca “Pescara”.

La condotta di scarico, DN 800 in acciaio di lunghezza pari a circa 56 m, convoglia le acque verso un apposito manufatto di dissipazione costituito da un tubo di acciaio DN 800 forato sul fondo; in particolare sono previsti n. 20 fori di diametro 8 cm ciascuno dai quali, con carico idraulico di 20 m, è possibile scaricare una portata pari a 1,194 m³/s (maggiore di 1,069 m³/s), risultando:

$$q_i = 0,60 \cdot 0,08 \cdot 0,08 \cdot 3,14 / 4 \cdot (19,62 \cdot 20)^{0,5} = 0,0597 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 20 \cdot q_i = 20 \cdot 0,0597 = 1,194 \text{ m}^3/\text{s}$$

La suddetta portata viene quindi scaricata nella vasca “Pescara” con apposito canale con quota fondo posta ad 83,80 m s.l.m.m., ovvero 30 cm più alta della quota massima della vasca stessa.

Ad ulteriore presidio rispetto ad eventuale sovrizzo del livello in vasca, nella parte terminale del canale e sul fondo dello stesso viene disposta una soglia mobile, di altezza 35 cm, e quindi con quota di sommità superiore di 15 cm rispetto al “coronamento” della vasca, con apposita cerniera di base che consente l’abbassamento della soglia verso valle soltanto in caso di scarico della portata come sopra definita.

FASCICOLO FIGURE

FIGURA 1a - Interferenza con condotte irrigue consortili principali

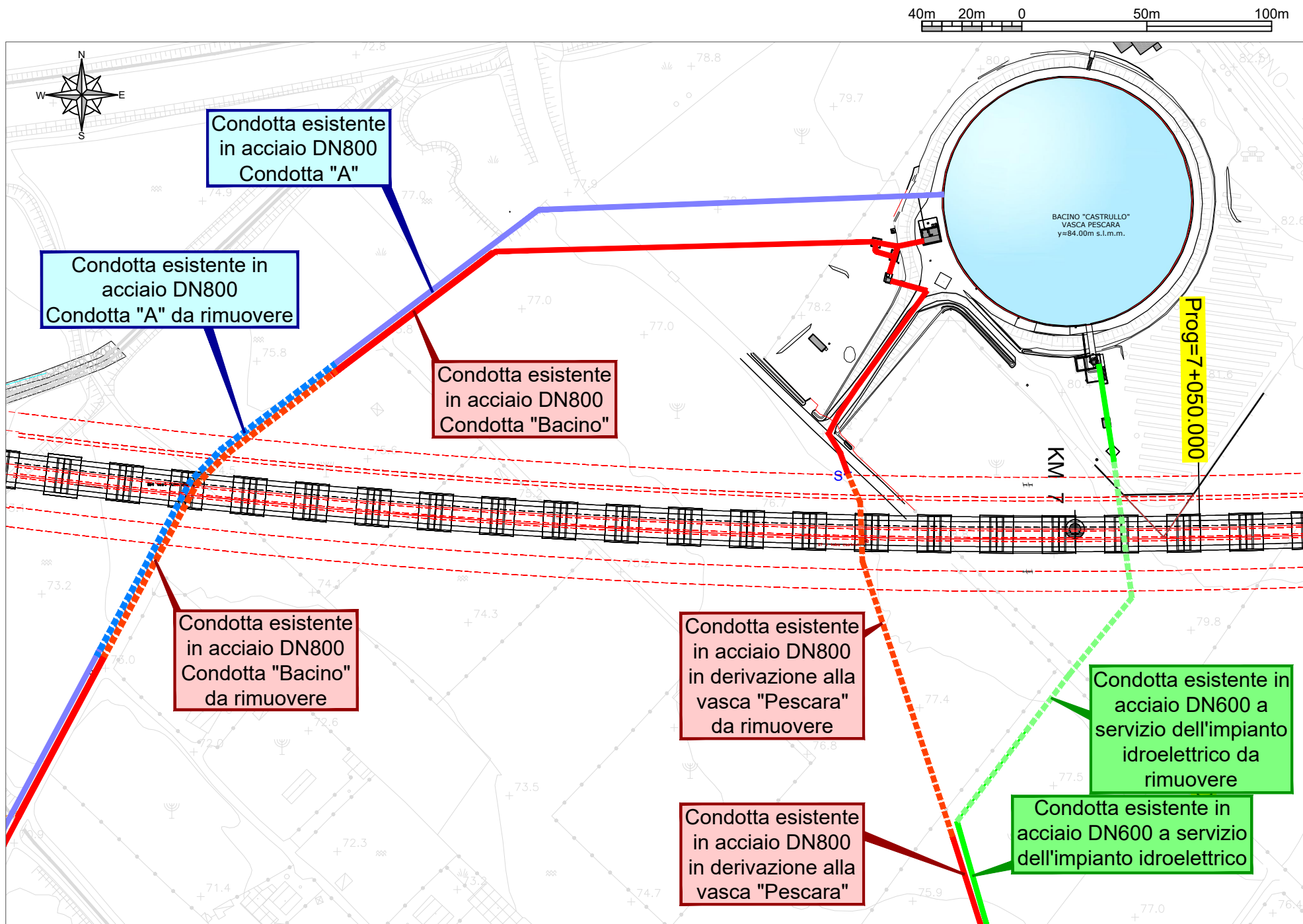


FIGURA 1b - Interferenza con condotte irrigue consortili di distribuzione

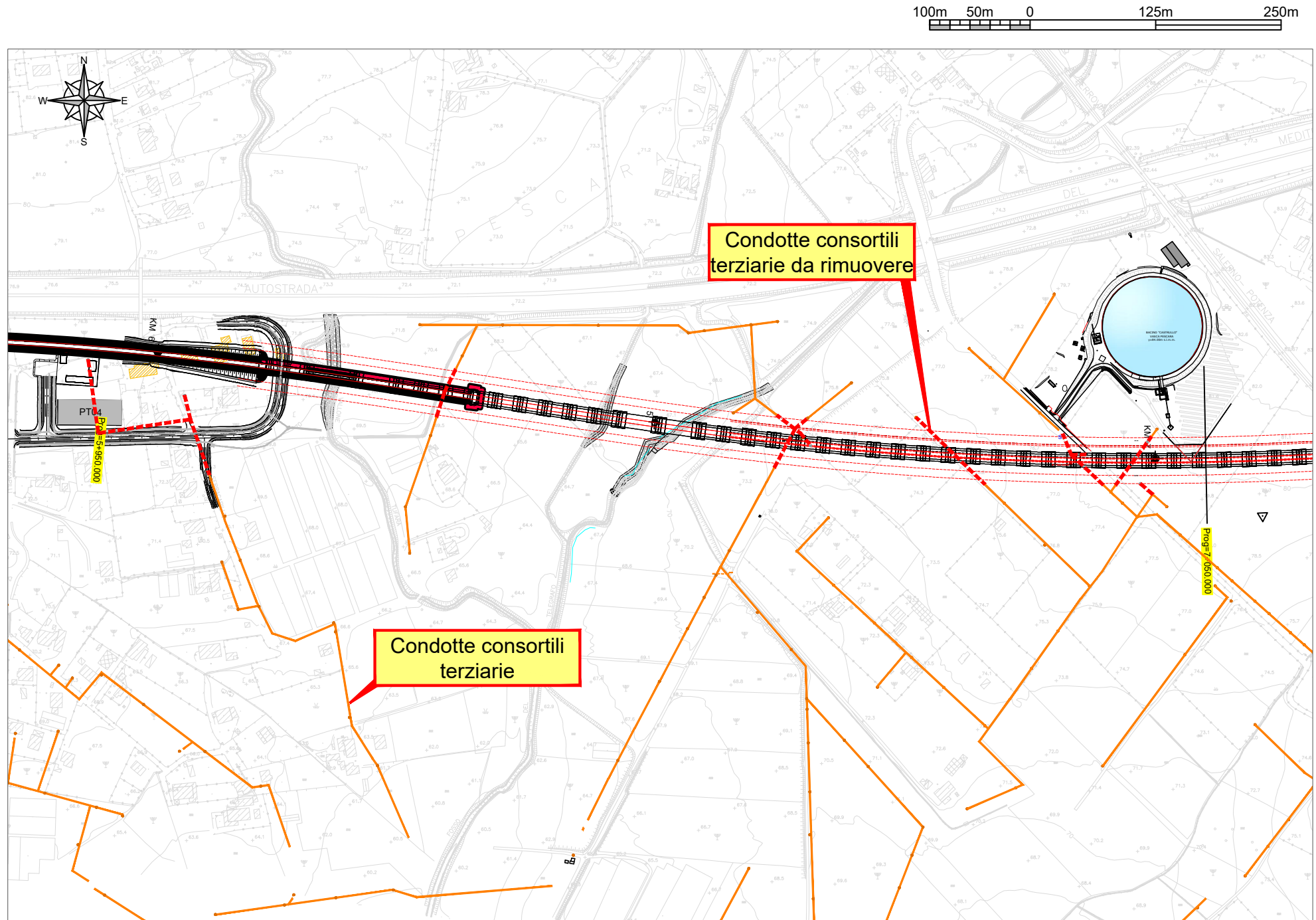


FIGURA 2 - Spostamento delle due condotte di mandata DN800

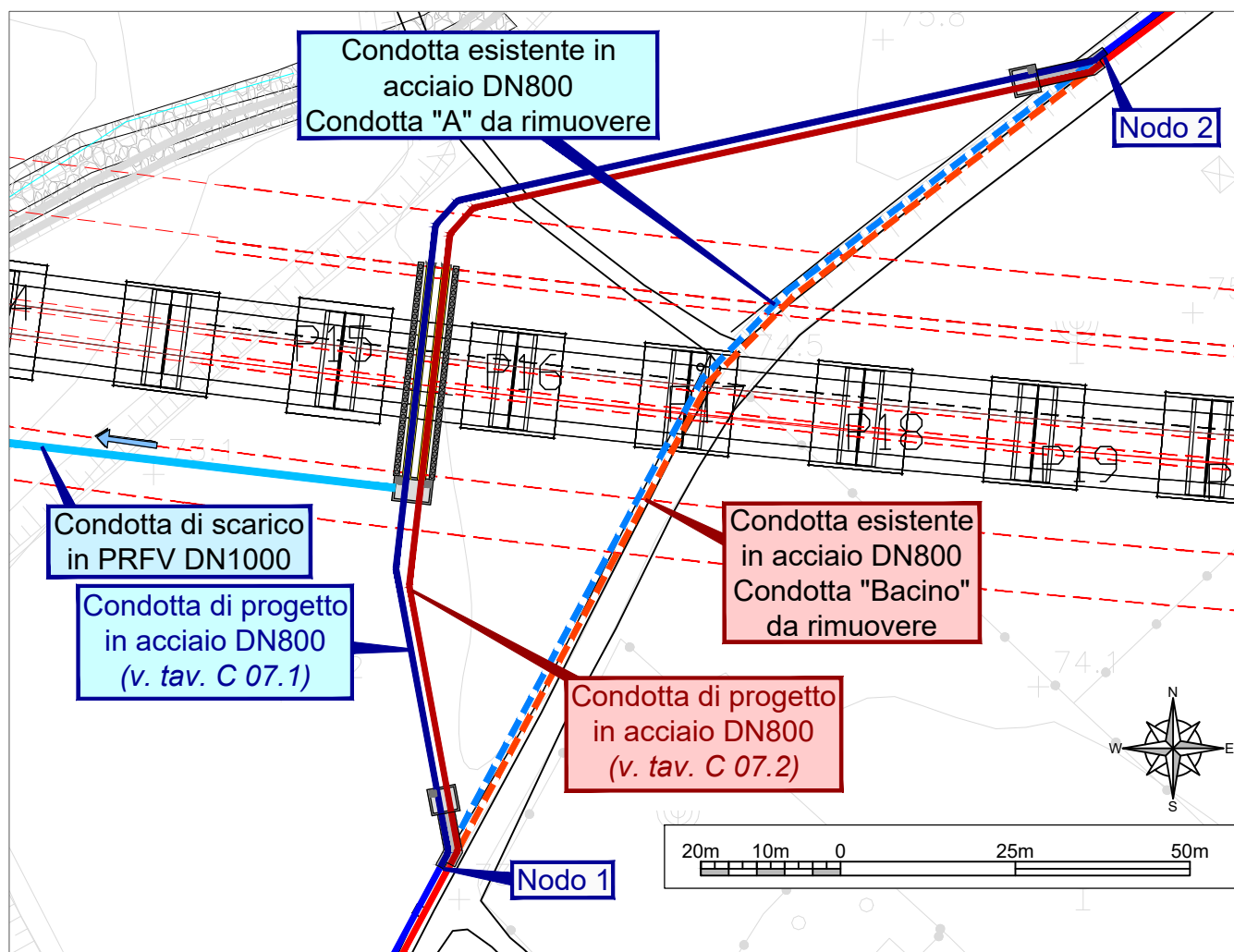


FIGURA 3 - Spostamento delle due condotte
DN800 e DN600 consortili

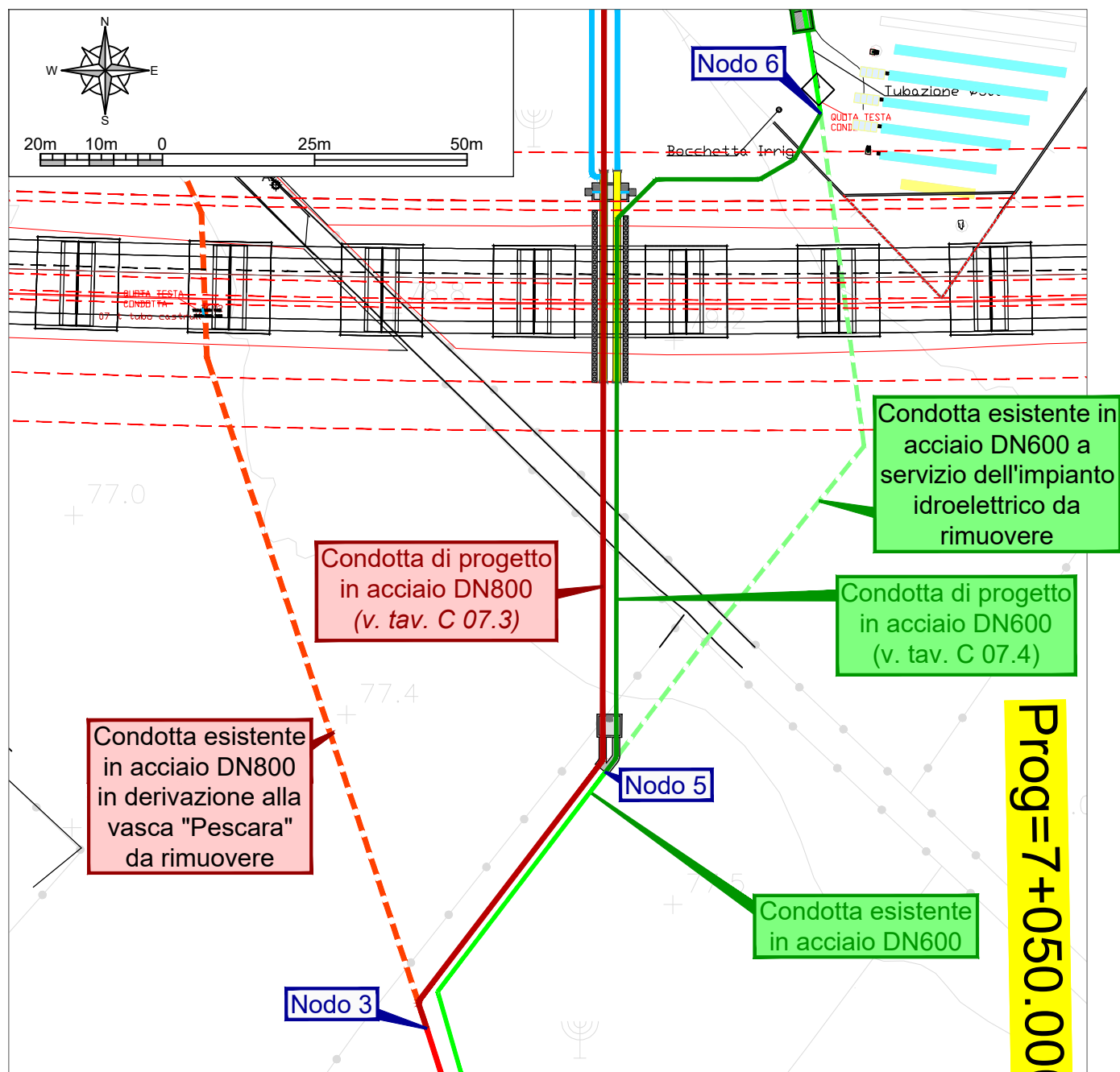


FIGURA 4

SCHEMA IDRAULICO - IMPIANTO CASTRULLO

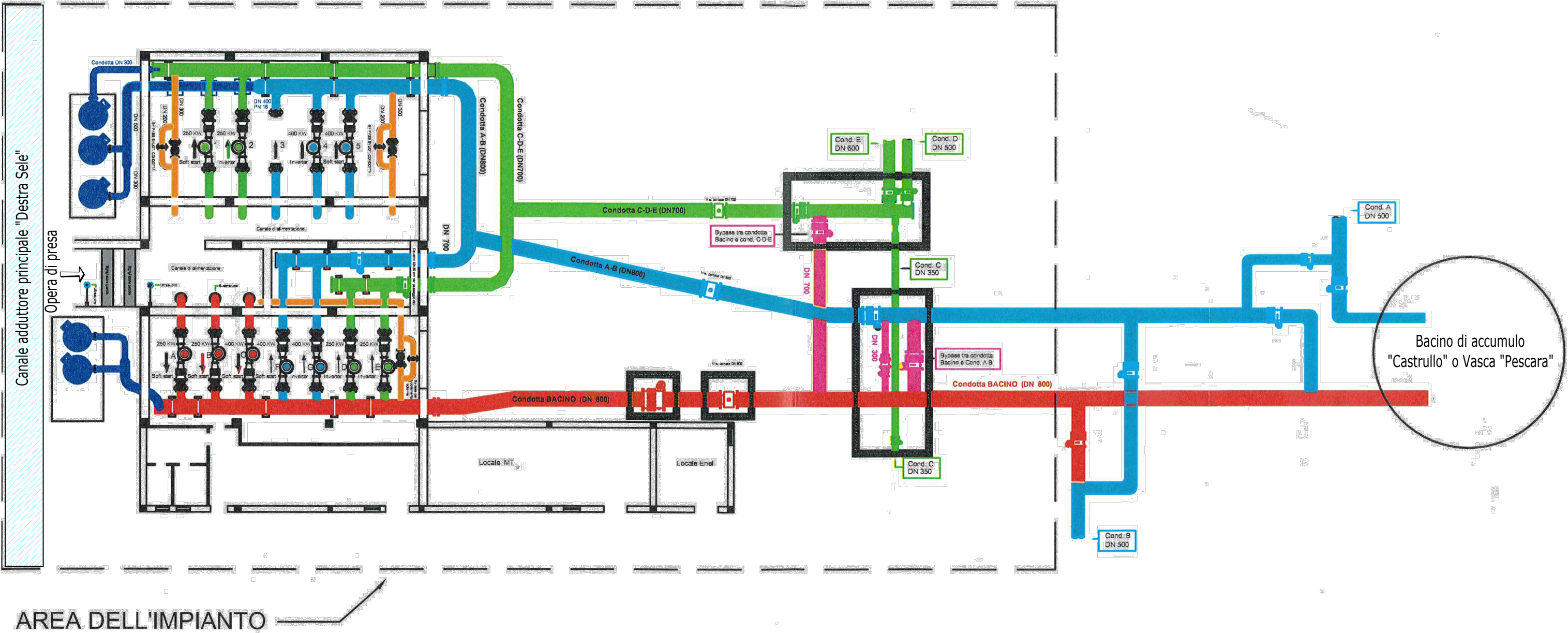


FIGURA 5 - Schema generale della rete irrigua alimentata dall'impianto di sollevamento "Castrullo" e dalla vasca "Pescara"

BACINO "CASTRULLO"
VASCA PESCARA
Quota fondo = 78.00 m s.l.m.m.
Quota sfioro = 83.50 m s.l.m.m.
Quota coronamento = 84.00 m s.l.m.m.
Diametro ≈100.00m

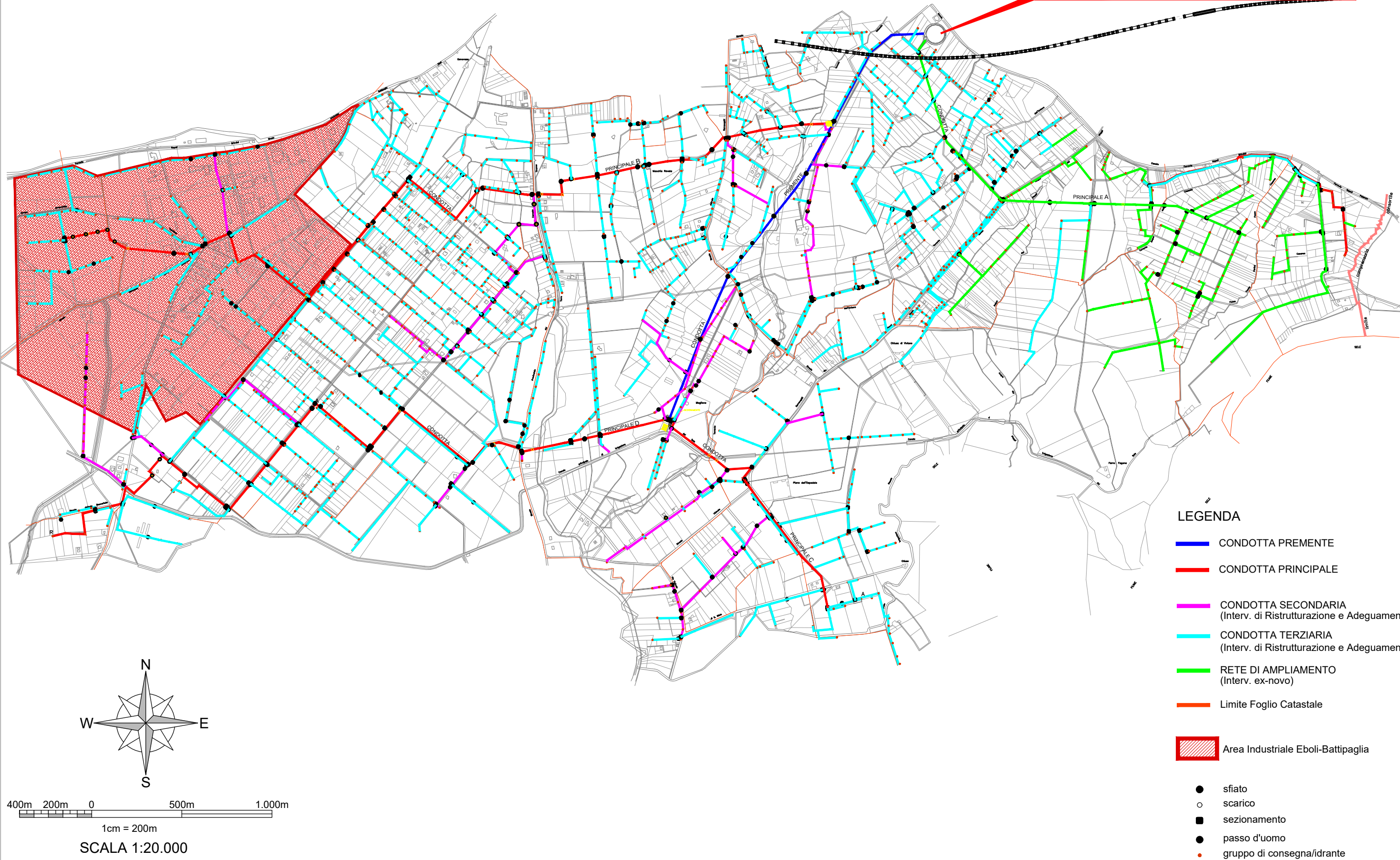
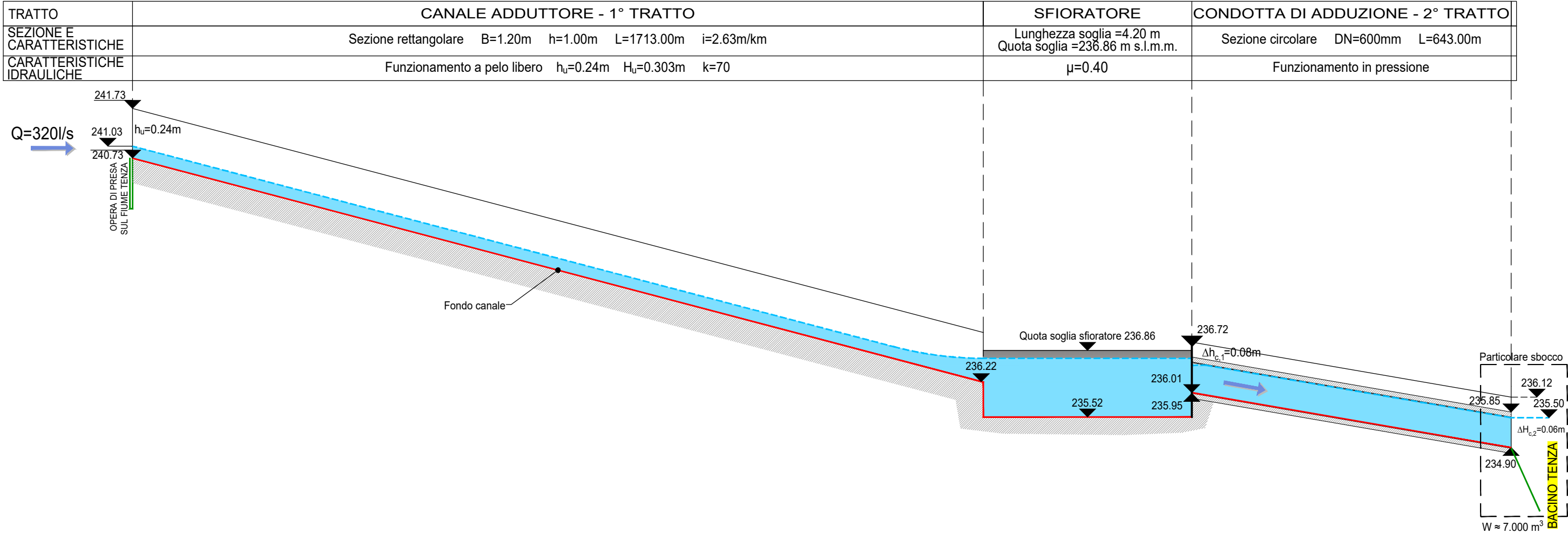


FIGURA 6

Schema idraulico "TENZA" (Opera di presa)



PARTICOLARE SBOCCO

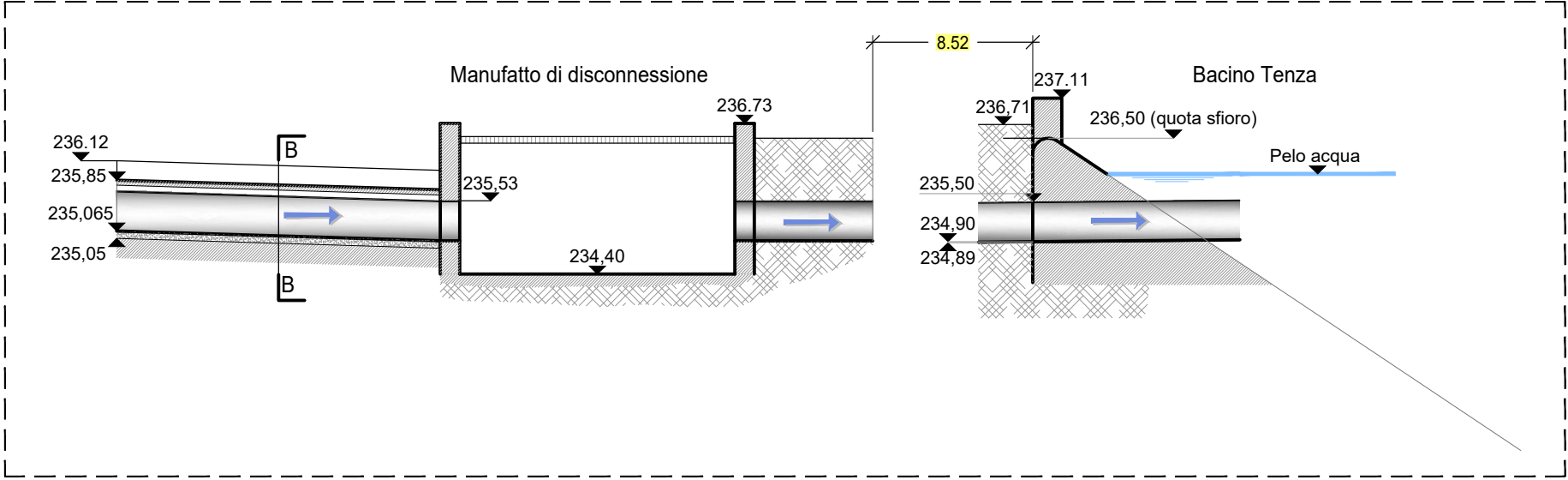


FIGURA 7

SCHEMA IDRAULICO "BACINO TENZA" - Condotte principali

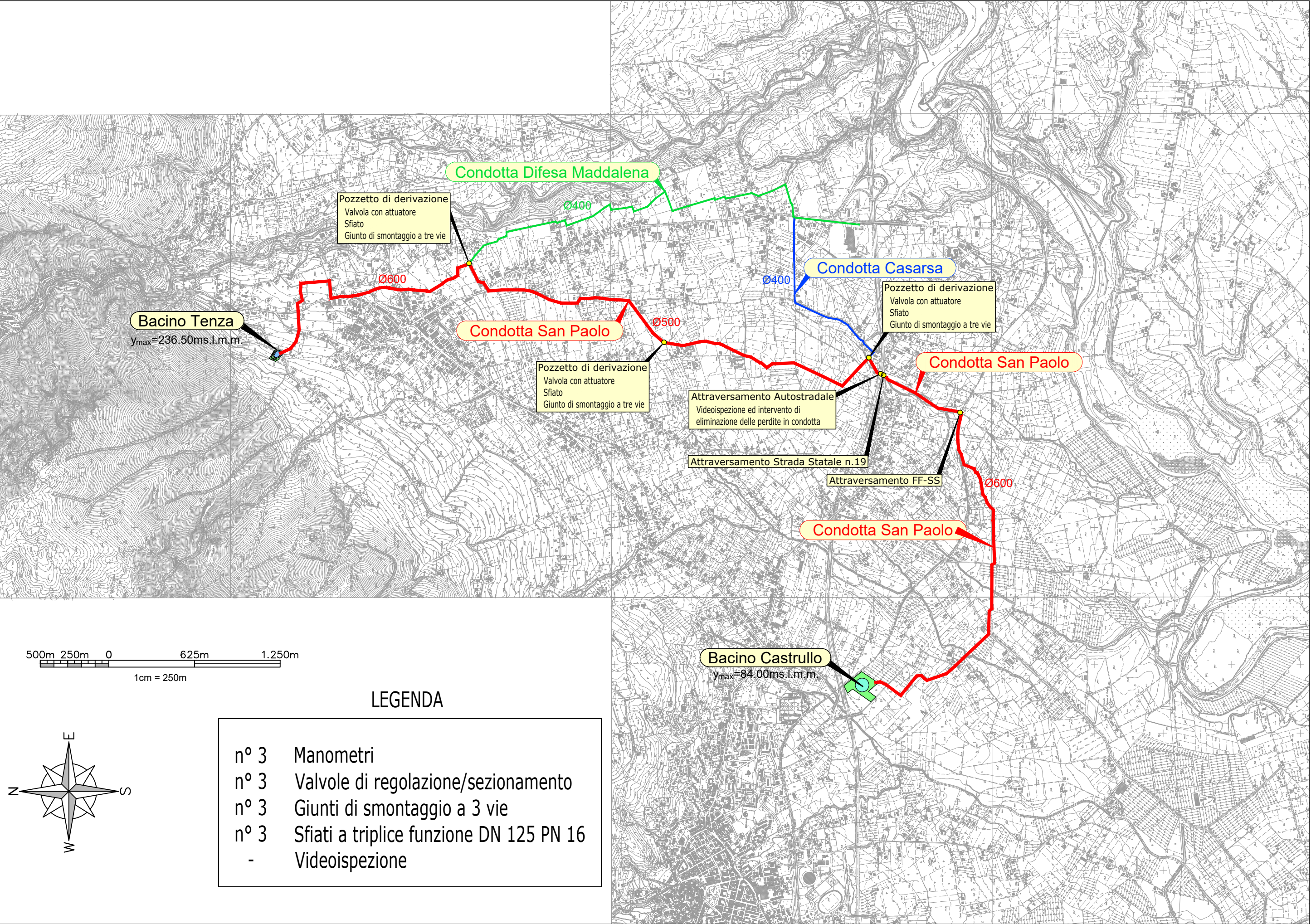


FIGURA 8

PROFILO SCHEMA BACINO "TENZA"

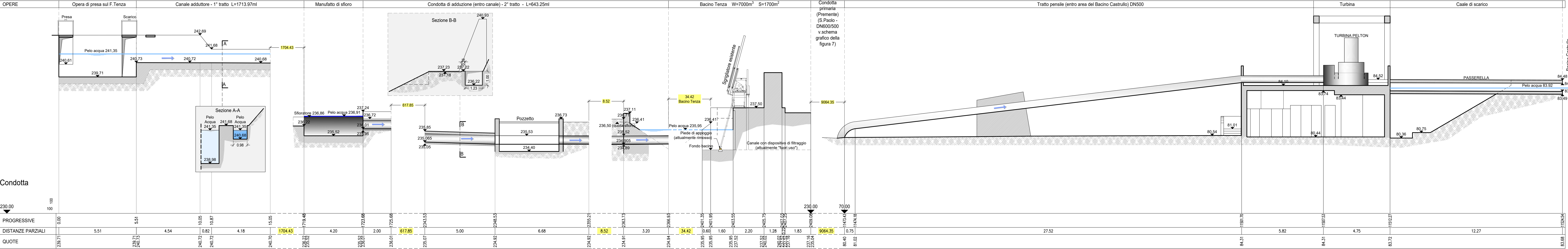
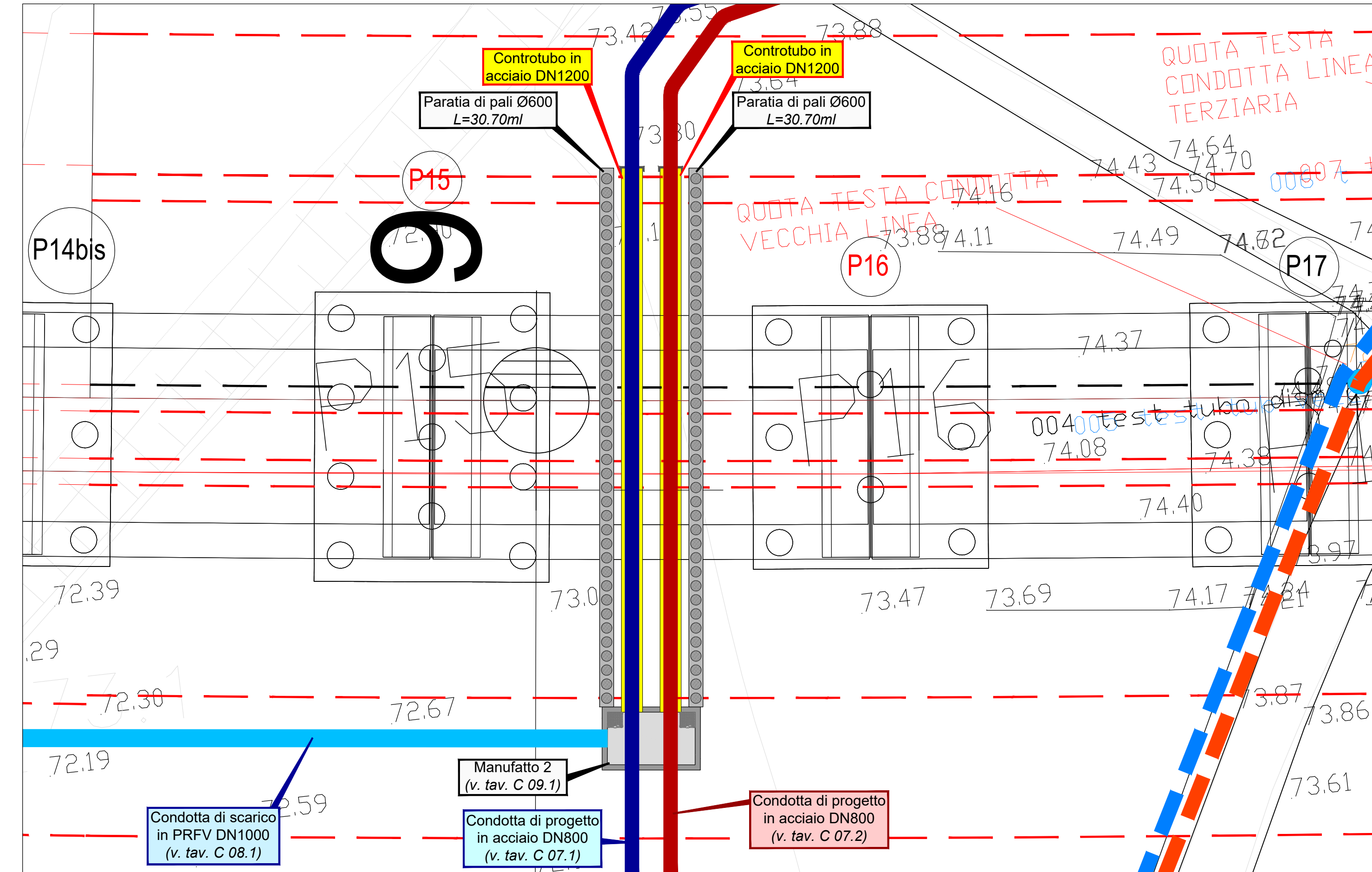


FIGURA 9

CONDOTTE DI MANDATA DN800 "A" E "BACINO" INTERFERENZA ALLA PROGRESSIVA 6+613.45 TRA LE PILE 15 E 16

STRALCIO PLANIMETRICO

SCALA 1:200



SEZIONE TRASVERSALE

SCALA 1:200

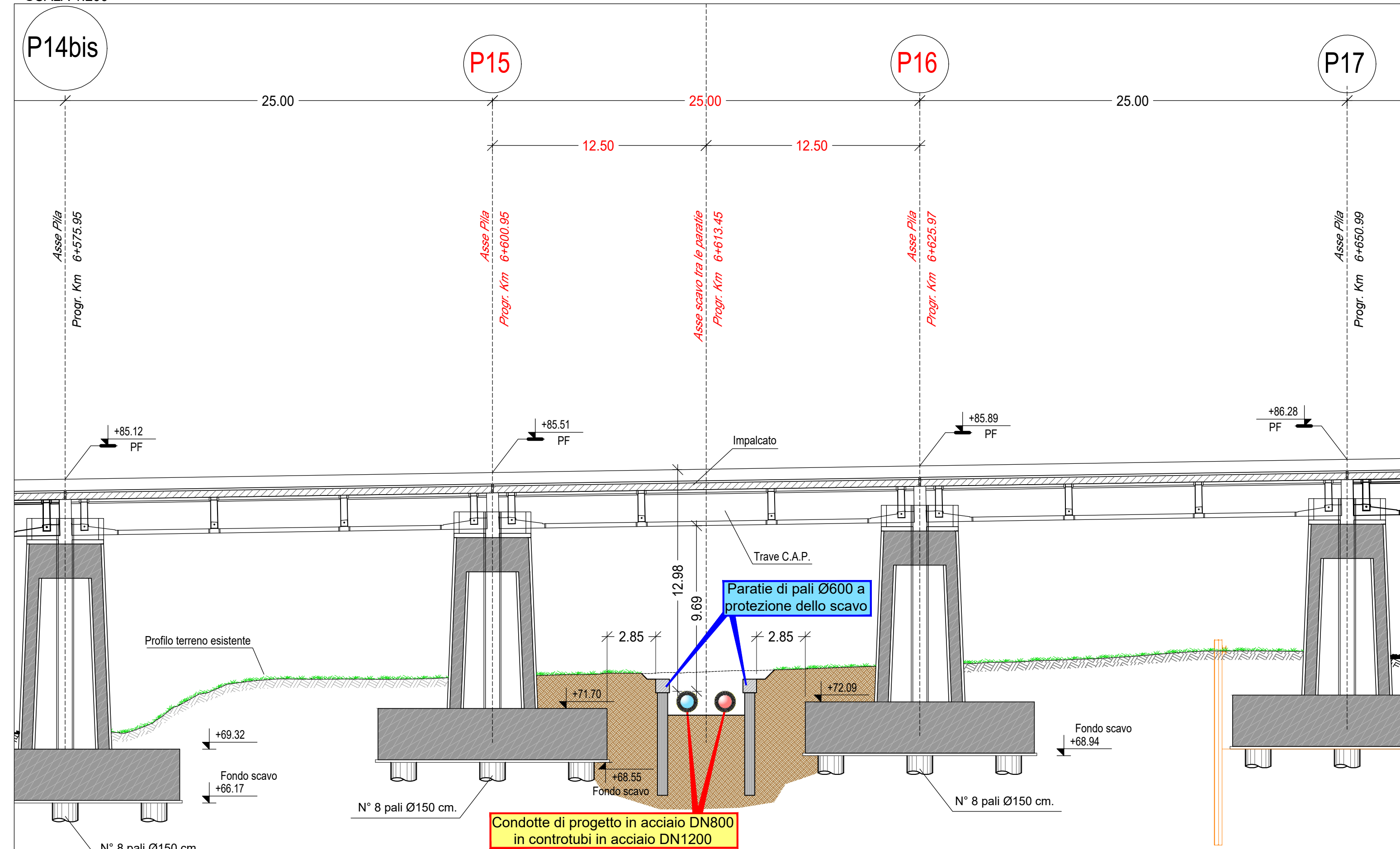


FIGURA 10

CONDOTTA DI SCARICO IN PRFV DN1000 DELLE CONDOTTE DI MANDATA DN800 CASTRULLO: CONDOTTE "A" E "BACINO"

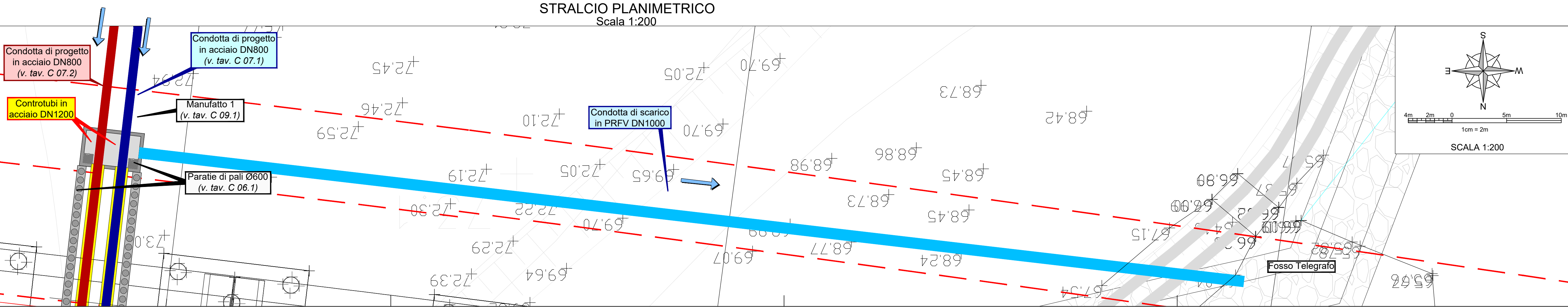
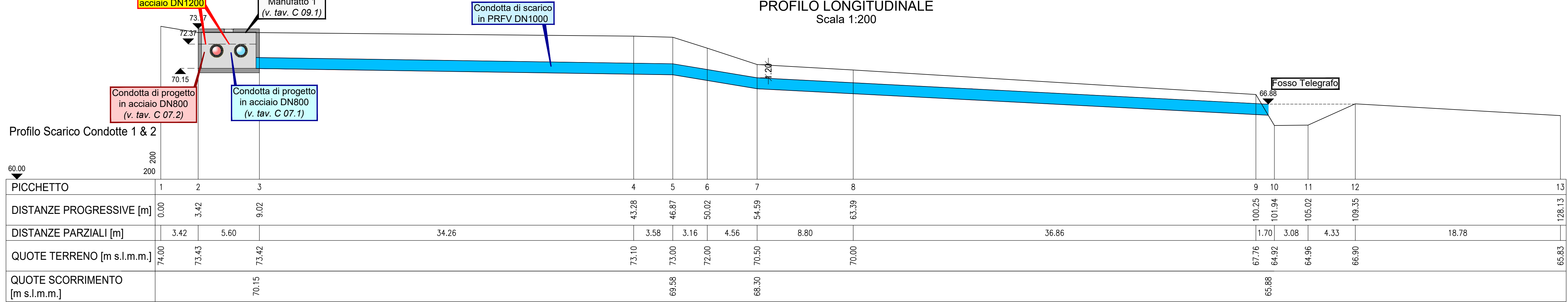


FIGURA 11

MANUFATTO 6
Scala 1:50

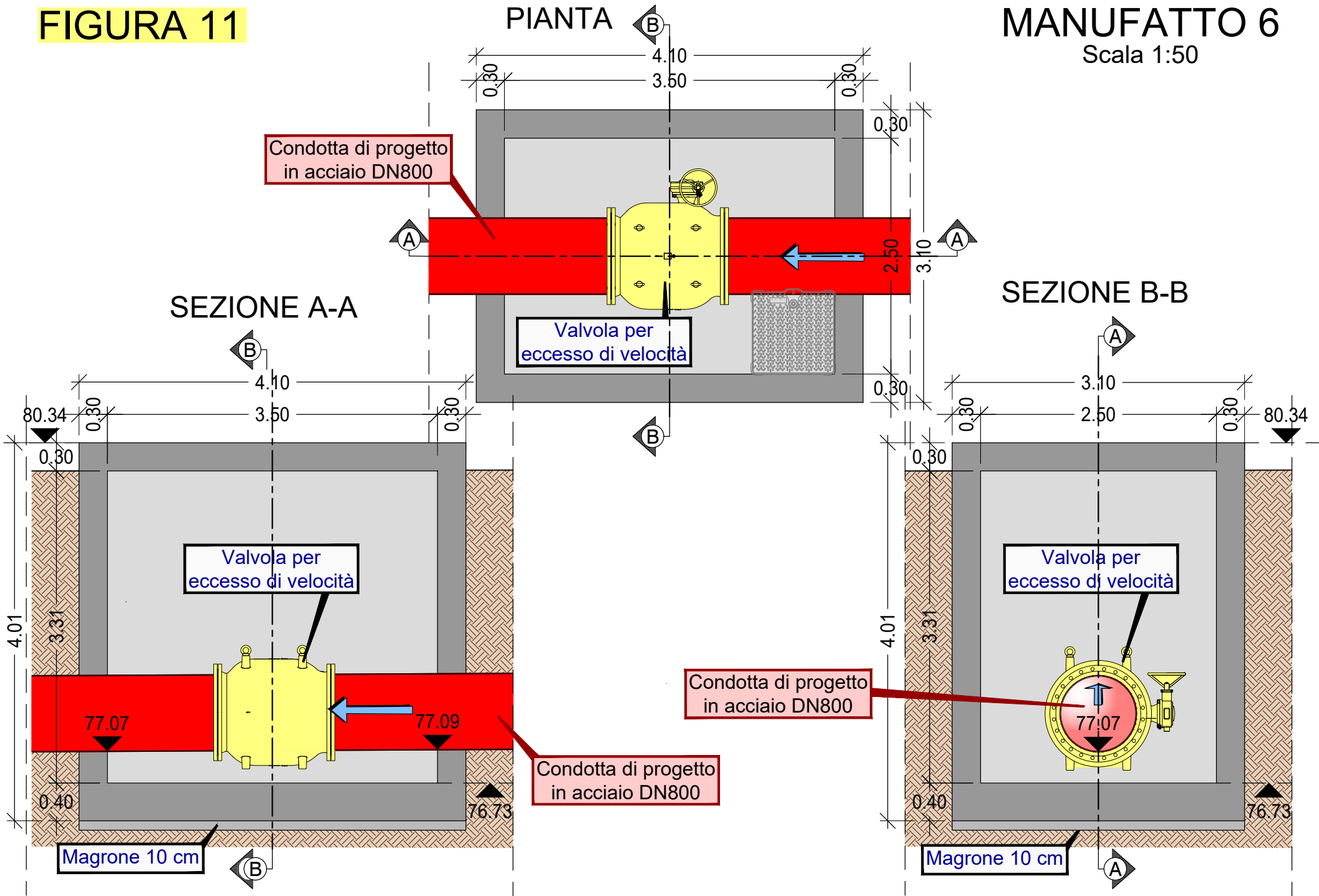
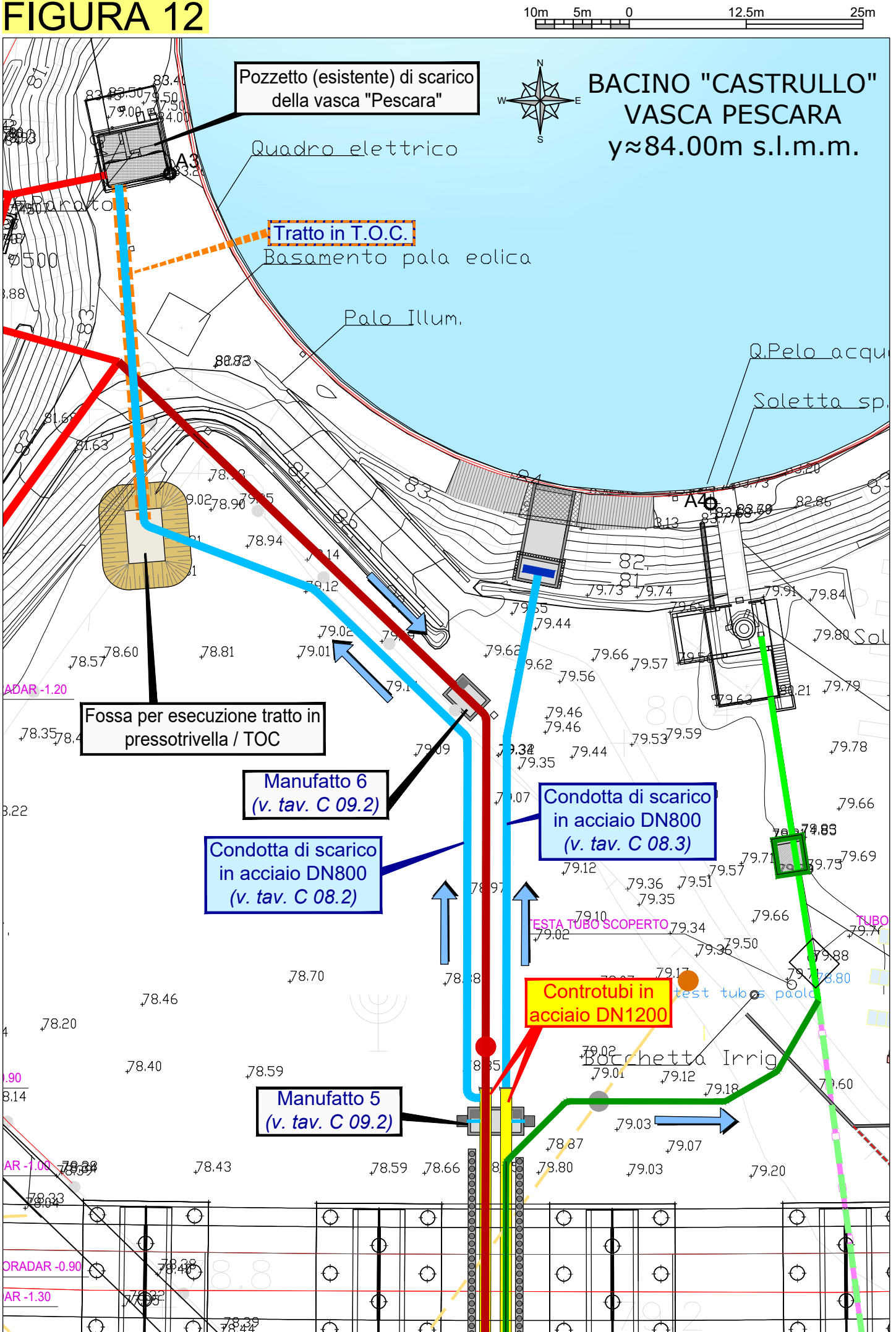


FIGURA 12

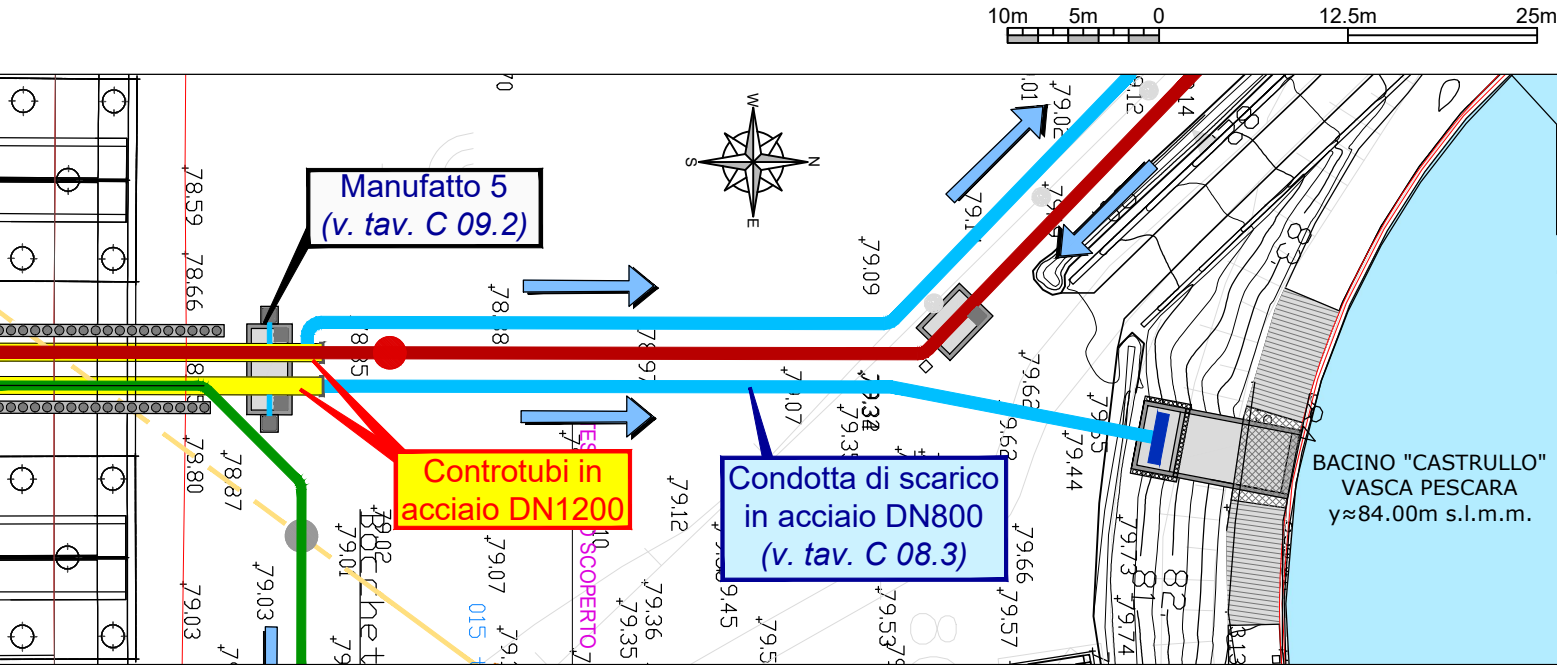


MANUFATTO 5

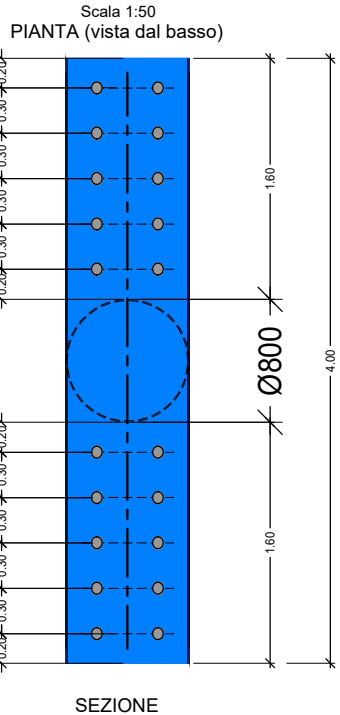
PIANTA

Technical drawing of a sewerage system layout. The drawing shows a manhole (A) on the left, a vertical shaft (yellow) in the center, and a horizontal pipe (red) on the right. The manhole has a diameter of 0.30m. The vertical shaft has a diameter of 0.30m. The horizontal pipe has a diameter of 0.30m. The pipe is labeled "Condotta di progetto in acciaio DN800". The manhole is labeled "Scarico pompato". The vertical shaft is labeled "Scarico pompato". The horizontal pipe is labeled "Scarico pompato". The drawing includes dimensions for the manhole, shaft, and pipe, as well as a section line A-A.

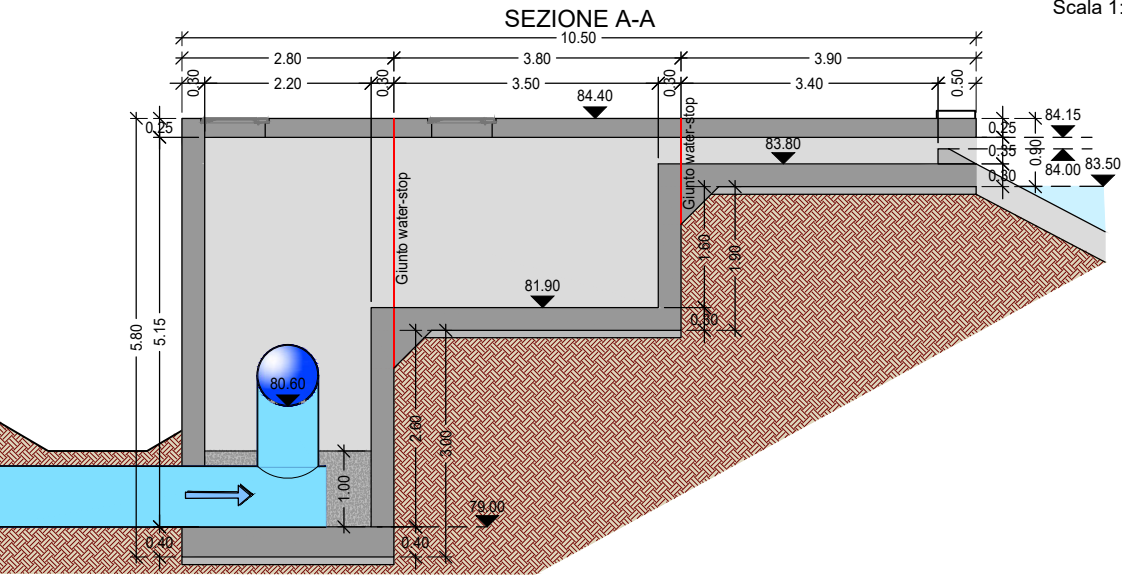
FIGURA 14 - Scarico della portata di 1.069mc/s (da condotta forzata per impianto idroelettrico)



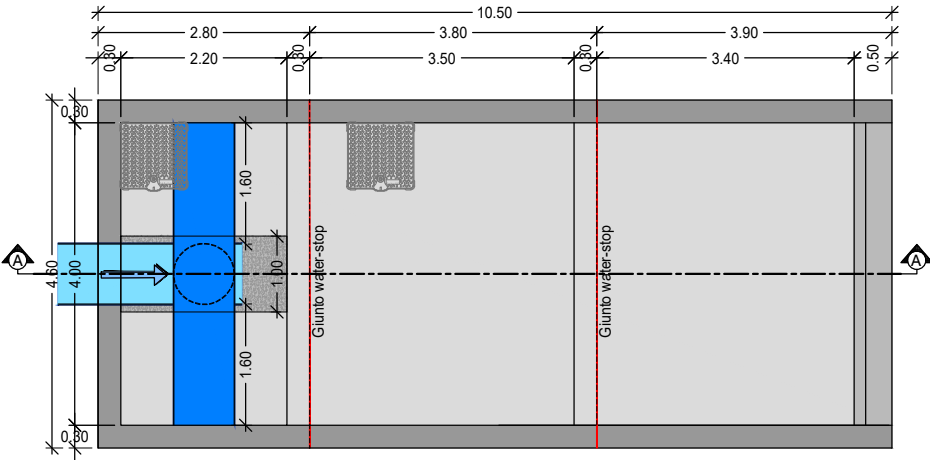
PARTICOLARE DEL MANUFATTO PER LA DISSIPAZIONE DEL CARICO



MANUFATTO 7
Scala 1:100



PIANTA



MANUFATTO 5

PIANTA

Technical drawing of a sewerage system cross-section. The drawing shows a manhole on the left with a pump discharge (Scarico pompato) and a vertical pipe. The vertical pipe is labeled "Condotta di progetto in acciaio DN800". The horizontal pipe is labeled "Scarico pompato". Dimensions are provided for the manhole, the vertical pipe, and the horizontal pipe. The manhole has a diameter of 0.30 and a height of 2.40. The vertical pipe has a diameter of 0.30 and a height of 5.40. The horizontal pipe has a diameter of 0.30 and a height of 6.00. The horizontal pipe is shown with a pump discharge (Scarico pompato) and a vertical pipe. The vertical pipe is labeled "Condotta di progetto in acciaio DN800". The horizontal pipe is labeled "Scarico pompato". Dimensions are provided for the manhole, the vertical pipe, and the horizontal pipe. The manhole has a diameter of 0.30 and a height of 2.40. The vertical pipe has a diameter of 0.30 and a height of 5.40. The horizontal pipe has a diameter of 0.30 and a height of 6.00.