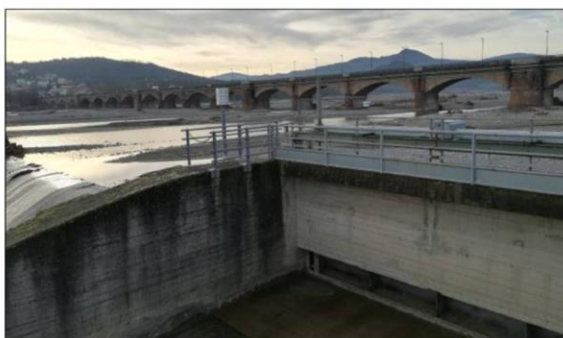


# RICHIESTA DI VARIANTE DELLA CONCESSIONE ALLA DERIVAZIONE IDRICA DAL FIUME TARO A RAMIOLA E PROGETTO DEL NUOVO IMPIANTO IDROELETTRICO DI MEDESANO

## PROGETTO DEFINITIVO



TITOLO ELABORATO

PROGETTO DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO

RELAZIONE GENERALE

ELABORATO

**RE02-1**

SCALA

-

CODICE PROGETTO	2020 - 022	LIV. PROG.	02	CODICE ELAB.	2020 - 022 - 02 - RE02	REVISIONE	1
--------------------	------------	---------------	----	-----------------	------------------------	-----------	---

**PROGETTISTI:**

*Ing. Alberto Bizzarri*

*Arch. Gian Domenico Pedretti*

*Arch. Paola Cavallini*

*A+C\_ARCHITETTURA E CITTA' studio associato*

**GEOLOGIA:**

*Geol. Carlo Caleffi*

*Geol. Francesco Cerutti*

*ENGEO s.r.l.*

**IMPATTO ACUSTICO:**

*Dott. Matteo Melli*

*SYRIOS s.r.l.*

**RESPONSABILE STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE:**

*Ing. Nicola Mammi*

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA:**

*Ing. Angelo M. Zanotti*

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:**

*Ing. Daniele Scaffi*

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE
-	LUG 2020	Progetto Definitivo	Ing. A. Bizzarri	Ing. N. Mammi	Ing. D. Scaffi
1	AGO 2021	Aggiornamento PD per richiesta integ.	Ing. A. Bizzarri	Ing. N. Mammi	Ing. D. Scaffi

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1. CONDOTTA ADDUTTRICE DN1500 IN PRFV .....	11
2.2. VASCA DI DISSIPAZIONE DEL CARICO.....	11
2.3. CONDOTTA DI ALIMENTAZIONE DELLA TURBINA .....	11
2.4. GRUPPO TURBINA-ALTERNATORE .....	11
2.5. CANALE DI SCARICO DELLA TURBINA .....	13
2.6. NUOVA VASCA DI DISSIPAZIONE DEL CARICO E DI SMORZAMENTO DEI TRANSITORI 13	
2.7. CANALETTA IN C.A. 1,20 *1,20 PER LO SCARICO DELLA PORTATA TURBINATA NEL CANALAZZO .....	13
2.8. CONDOTTA DN800 PER IL RIEMPIMENTO DEGLI INVASI IRRIGUI .....	14
2.9. CONDOTTA DN800 DI COLLEGAMENTO DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE CON LA NUOVA VASCA DI SMORZAMENTO.....	14
2.10. CABINA ELETTRICA BT-MT ED ALLACCIAMENTO A RETE ENEL MT 15.000 V .....	14
2.11. EDIFICIO DELLA CENTRALE IDROELETTRICA .....	17
2.12. STRADA DI COLLEGAMENTO ALLA VIABILITÀ COMUNALE E VIABILITÀ INTERNA .....	19
2.13. RECINZIONE E PRESIDI IDRAULICI.....	19
2.14. SISTEMAZIONI A VERDE .....	20
2.15. SISTEMAZIONE IDRAULICA E AMBIENTALE DEL RIO CAMPANARA.....	20

## 1. PREMESSA

---

Da secoli il Canale del Duca deriva acqua in località Ramiola dal fiume Taro e trasporta e distribuisce acqua a fini irrigui, di produzione di forza motrice e di miglioramento della qualità ambientale ad un territorio prevalentemente agricolo esteso per oltre 8000 ha in sponda sinistra del fiume Taro.

Alla portata massima derivabile, fissata da tempo in 2,615 mc/s, è stato dimensionato il tratto iniziale del Canale, a monte delle numerose biforcazioni che si spingono per lungo tratto verso ovest, verso nord e verso est, andando a garantire il rifornimento irriguo di ampie zone della pianura parmense in sinistra Taro.

Con l'ultimo rinnovo di concessione tale portata massima è stata confermata.

Dopo le annate siccitose del 2003 e del 2007, il Consorzio di Bonifica Parmense ha progettato ed in parte realizzato importanti interventi sul sistema irriguo, fra i quali meritano un cenno particolare il progetto dei *Lavori di adeguamento del sistema primario di adduzione dei "Canali Sanvitale" nei Comuni di Medesano, Noceto, Fontevivo, Fontanellato e San Secondo in Provincia di Parma* redatto dalla società HYDRODATA e i progetti per la *Condotta per l'invaso del bacino 4 di Medesano e per lo scarico nel rio Canalazzo* – dell'Agosto 2018 e per la *Condotta di distribuzione in pressione dell'acqua dagli invasi irrigui di Medesano N. 1, 2 e 3*, del Marzo 2018, entrambi i progetti dello studio Majone & Partners.

Quest'ultimo progetto ha previsto di realizzare entro il 2025 quattro invasi stagionali per uso irriguo sul terrazzo in sponda sinistra del fiume Taro, all'altezza di Medesano, per disporre di una riserva idrica stagionale di capacità utile di circa 2.900.000 mc, allo scopo di far fronte a magre estive eccezionali nel fiume Taro, consentendo di continuare a servire il comprensorio irriguo che beneficia delle acque del canale. Il progetto fa riferimento a una valutazione di portate massime di 2.150 l/s, da aprile a settembre e di 650 mc/s, da ottobre a marzo.

Con la revisione delle concessioni regionali di derivazione delle acque ad uso irriguo, la precedente concessione rilasciata al Consorzio della Bonifica Parmense per la derivazione di acqua dal Fiume Taro a Ramiola per l'alimentazione idrica dello storico Canale del Duca (risalente al tredicesimo secolo), la quale prevedeva di poter derivare per soli usi irrigui la portata massima di 2,615 mc/s, nel rispetto del rilascio del deflusso minimo vitale nel fiume Taro a valle della traversa di Fornovo-Ramiola e dei diritti di terzi, è stata modificata (Determina Arpa Regione Emilia Romagna n.3377 del 28/06/2017) limitando a soli 8 Mmc il volume annuo derivabile.

La forte contrazione di volumi idrici concessi per uso irriguo e la cessazione degli usi plurimi comporteranno per il comprensorio servito dalla rete di canalizzazioni del Consorzio della Bonifica Parmense gravi problemi, per la impossibilità, per lo stesso Consorzio, di garantire anche in futuro il mantenimento dei livelli di soddisfacimento della domanda idrica per diversi usi assicurata per oltre sette secoli.

Tale situazione ha indotto il Consorzio a proporre la revisione della vigente concessione di derivazione, con mantenimento della portata massima derivabile del Taro a Ramiola (2615 l/s), con incremento del volume annuo derivabile per usi irrigui a 35 Mmc (risultante dal calcolo del fabbisogno sviluppato secondo i criteri stabiliti dalle Deliberazioni G.R. n. 1792 del 31.10.2016 e n. 2254 del 21.12.2016), e con l'introduzione della possibilità di utilizzare le portate derivate in transito nel Canale del Duca per il funzionamento di una centralina idroelettrica di potenza nominale 250 KW e portata massima 1500 l/s.

Tale possibilità è garantita dal tracciato plano-altimetrico del canale.

Nel tratto iniziale del Canale del Duca, infatti, le quote del fondo si abbassano lentamente rispetto alla quota di fondo dell'opera di presa (circa 134 m s.m.); in particolare, si segnalano le quote di 124,20 m s.m. nel nodo di partizione dello scolmatore nel fiume Taro (e di alimentazione del Canale di Medesano), a valle di Felegara, e di 120,40 m s.m. nel nodo di partizione per l'alimentazione del Canalazzo.

Il profilo di fondo rende quindi disponibili salti crescenti lungo il percorso fra il canale del Duca ed i canali secondari ed i sottostanti terrazzi fluviali con valori di alcuni metri sotto Felegara e di una ventina di metri sotto Medesano.

Riprendendo le vecchie consuetudini di utilizzare il Canale del Duca anche per la produzione di forza motrice, oltre che per l'uso irriguo, e di ottenere nello stesso tempo condizioni di deflusso costante nel canale, con benefici di natura igienica ed ambientale, si presenta la opportunità di valorizzare il sistema di canali per la produzione di energia elettrica, mediante l'inserimento a monte dei canali secondari di turbine idrauliche, in grado di sfruttare la potenza della corrente proporzionale al prodotto della portata turbinata per il salto netto (salto lordo meno le perdite di carico lungo le canalizzazioni).

Questa opportunità è stata oggetto sinora di prudente valutazione da parte del Consorzio di Bonifica Parmense a causa del carattere promiscuo del canale.

Nel tempo, infatti, il canale del Duca è stato interessato da immissioni di acque esterne, fra le quali una particolare rilevanza è stata assunta dalle acque piovane raccolte dai versanti collinari situati a monte del tracciato collinare, in particolare nel tratto compreso tra Felegara e Medesano, e, in misura più ridotta, da scarichi di aree urbane.

Nelle verifiche del funzionamento idraulico del canale, si è presentata quindi la necessità non solo di assicurare il transito con franchi adeguati delle portate richieste dalle utenze di valle, in condizioni di moto permanente, ma anche di consentire il deflusso senza rischi idraulici per le fasce di territorio attraversate delle portate di acque piovane raccolte lungo il percorso, di carattere aleatorio, e di alleggerire il funzionamento idraulico del canale mediante inserimento di scaricatori di piena. Si è ritenuto che il rispetto di tali condizioni costituisca la premessa per un'eventuale valorizzazione ad uso idroelettrico. Il Consorzio della Bonifica Parmense ha promosso a tal fine la effettuazione di uno studio specifico, mirante a verificare il livello di rischio idraulico del canale in relazione agli apporti esterni e di conseguenza la compatibilità con portate che garantiscano la possibilità dell'uso idroelettrico nell'arco dell'anno, naturalmente, in subordine al prioritario uso irriguo.

L'adeguamento del sistema primario di adduzione a tali condizioni di funzionamento è stato concretamente avviato dal Consorzio della Bonifica Parmense con l'esecuzione di gran parte degli interventi proposti nei primi anni 2000 da Hydrodata S.p.A.; tra questi si citano in particolare quelli relativi al tratto compreso fra Felegara-Località Ponte del Duca e Medesano-Strada Comunale Trevignano.

In tale tratto, sono stati realizzati i seguenti lavori di adeguamento:

- riprofilatura e risezionamento del canale del Duca, con rivestimento del fondo e delle sponde in calcestruzzo;
- rifacimento di gran parte dei manufatti di attraversamento, realizzazione di scolmatori: nel fiume Taro, con manufatto in località Ponte del Duca; nel Rio Campanara, a monte dell'abitato di Medesano; ed infine nel Canalazzo, all'altezza della strada comunale Trevignano, intervento quest'ultimo che comprende una

condotta DN 1500 lunga circa 850 m, una vasca di dissipazione e una canaletta in cemento armato lunga 805 m per lo scarico nel Canalazzo;

- posizionamento di un manufatto di sgrigliatura a pulizia meccanica a monte dell'attraversamento della strada comunale Trevignano.

Nelle verifiche idrauliche in regime di moto vario del tratto preso in esame, la società Hydrodata ha considerato la sovrapposizione alla portata di 2,5 mc/s derivata dal fiume Taro – in assenza di prelievi a monte di Felegara - di onde di piena generate dai bacini collinari interferenti, con colmi di circa 0,8 mc/s a monte dello scaricatore nel canale di Medesano-fiume Taro e di 1,1 mc/s nel Rio Campanara. Tale verifica è stata effettuata accertando anche il regolare deflusso in alveo delle massime portate in transito, con franchi adeguati rispetto alle sommità delle sponde.

Al fine di stimare la fattibilità e il dimensionamento degli eventuali impianti idroelettrici da inserire in derivazione dal canale del Duca, si è effettuato nel 2018 un accurato controllo delle opere di adeguamento del sistema primario effettivamente realizzate, integrato da specifici rilievi topografici. Si è così potuto accertare che le opere stesse, così come costruite, corrispondono sostanzialmente a quelle previste dai progetti esecutivi, ad eccezione di alcuni manufatti minori. Di questi ultimi potrà essere conveniente procedere all'adeguamento, da considerarsi peraltro non strettamente necessario al regolare funzionamento idraulico del canale.

Sul sistema esistente all'ottobre 2018 sono state ripetute le verifiche idrauliche, considerando la possibilità di inserimento in derivazione dal Canale del Duca in località Ponte del Duca di un impianto idroelettrico con portata massima di 500 l/s e di un secondo impianto idroelettrico ai piedi dell'abitato di Medesano con portata massima di 1500 l/s.

Ulteriori verifiche idrauliche in regime di moto permanente sono state effettuate per valutare l'officiosità idraulica dei canali ricettori degli scarichi dei due impianti idroelettrici proposti (scolmatore in località Ponte del Duca e canaletta in C.A./Canalazzo), accertando che ognuno può convogliare verso valle con buon margine l'intera portata massima di 2,5 mc/s derivabile dal fiume Taro in base al progetto della Società Hydrodata.

Ad integrazione delle analisi idrologiche e delle verifiche idrauliche elencate in precedenza, effettuate nell'ottobre 2018, si è reso necessario ai fini del presente progetto eseguire analoghi calcoli per il tratto di alveo arginato del rio Campanara che attraversa il terrazzo fluviale del Taro ai piedi di Medesano, il quale scorre a breve distanza dal sito in cui è stata localizzata la nuova centrale idroelettrica.

Riassumendo, le analisi idrologiche hanno riguardato la determinazione delle caratteristiche idrografiche degli interbacini del versante collinare da Felegara a Medesano aventi come recapito il Canale del Duca, nonché il sottobacino del rio Campanara che, dopo aver ricevuto le portate scolmate dal Canale del Duca, attraversa il terrazzo sinistro del Taro, scorre a fianco della nuova centrale idroelettrica e sbocca nel Taro dopo aver attraversato l'Autocamionale della Cisa.

Degli stessi bacini, sono state determinate le portate di piena di ricorrenza venticinquennale e monosecolare, occorrenti per procedere alle valutazioni di pericolosità e di rischio idraulico del territorio dominato dal Canale del Duca e dal rio Campanara.

Le analisi idrologiche necessarie alla progettazione dell'impianto idroelettrico non si sono limitate alla valutazione della sicurezza idraulica del territorio attraversato dal Canale del Duca e del Rio Campanara, attraverso il confronto fra le portate in transito nei diversi vettori, derivate dal Taro per usi plurimi o generate



da piene di bacini tributari, ma sono state estese alla definizione della curva di durata delle portate derivabili del manufatto di presa dal Canale del Duca e turbinabili, a sua volta condizionata dalla curva di durata delle portate naturali in transito nel fiume Taro a monte della traversa di Fornovo-Ramiola.

In base a queste valutazioni, ed al conseguente calcolo del volume annuo turbinabile ed alla possibile produzione di energia idroelettrica, è stato possibile accertare la fattibilità tecnica-economica-finanziaria-ambientale della realizzazione di un nuovo impianto idroelettrico, ubicato nell'area attualmente occupata dalla vasca di dissipazione del carico di circa 20 m presente nella sezione terminale della condotta adduttrice DN1500 alimentata dal Canale del Duca, destinato a valorizzare mediante la produzione di energia elettrica il complesso di opere realizzate negli ultimi decenni, costituite da scolmatori di piena distribuiti lungo il Canale del Duca, dall'impianto di sgrigliatura meccanica a funzionamento automatico e dal manufatto di partizione-derivazione-scolmo posti ai piedi dell'abitato di Medesano, dalla condotta adduttrice DN1500, dalla canaletta 1,20\*1,20 m di scarico delle portate derivate nel Canalazzo.

L'impianto idroelettrico proposto e le sue componenti principali sono descritti nel seguito.

## 2. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO

---

L'impianto idroelettrico deriva una portata massima di 1,500 mc/s dal Canale del Duca, utilizzando l'apposito manufatto esistente di partizione e di scolmo delle portate di piena fluenti in tempo di pioggia nel Canalazzo. A sua volta, il Canale del Duca può derivare per usi irrigui fino a 2,615 mc/s dal fiume Taro a monte della traversa di Fornovo-Ramiola, con un limite di 8 Mmc/anno stabiliti dalla concessione rilasciata il 28.06.2017, N. 3377 da ARPAE Emilia-Romagna.

Contestualmente al rilascio della autorizzazione per la costruzione e per l'esercizio della centrale idroelettrica, il Consorzio della Bonifica Parmense chiede l'approvazione di una variante della concessione di derivazione, che consenta di utilizzare le acque derivate dal fiume Taro non solo per uso irriguo, ma anche per uso idroelettrico con incremento del volume annuo derivabile per uso irriguo da 8 Mmc a 35 Mmc, in parte utilizzabili anche per la produzione di energia idroelettrica.

L'impianto idroelettrico è rappresentato nella fig. 1 e si compone delle seguenti parti: 1) manufatto di derivazione dal Canale del Duca, ai piedi dell'abitato di Medesano; 2) condotta adduttrice DN1500 in PRFV; 3) partitore in pressione da cui si staccano tre rami, diretti rispettivamente alla turbina, alla vasca di smorzamento ed al Canalazzo, agli invasi stagionali; 4) condotta di alimentazione della turbina; 5) gruppo turbina-alternatore; 6) canale di scarico della turbina a pelo libero, anch'esso tributario della vasca di smorzamento; 7) vasca di smorzamento; 8) canaletta in C.A. di scarico nel Canalazzo; 9) condotta DN800 in PEAD per il riempimento degli invasi stagionali irrigui; 10) condotta DN800 in acciaio di by-pass della turbina, per l'alimentazione diretta del Canalazzo.

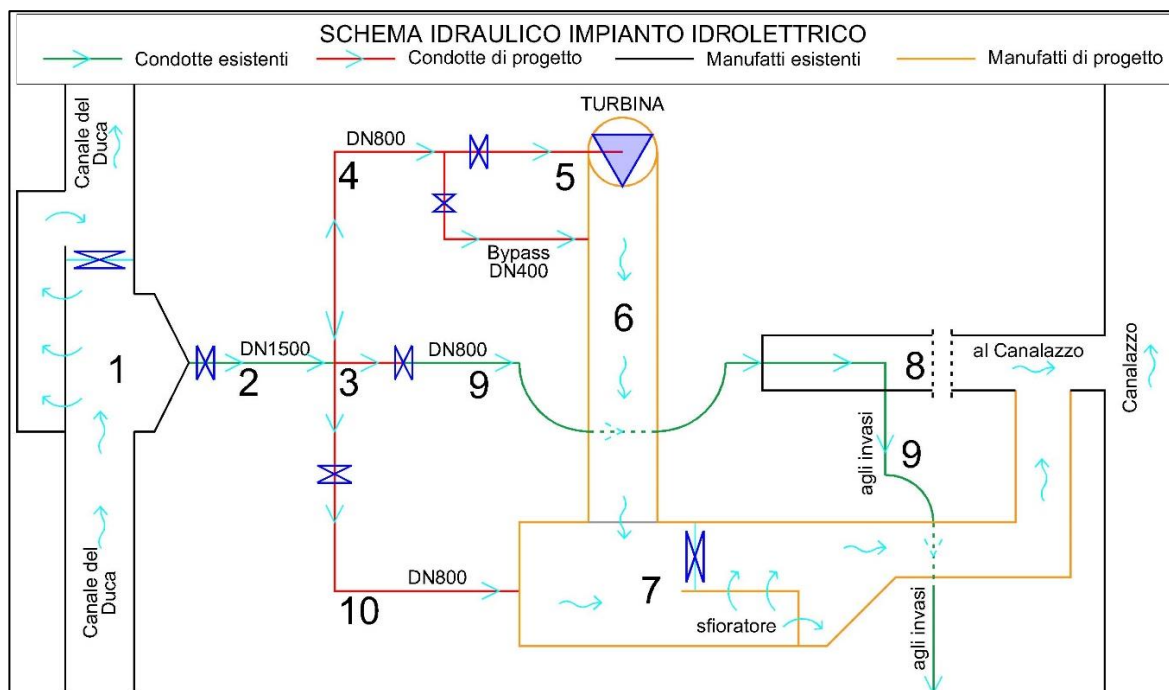


FIGURA 2-1: SCHEMA IDRAULICO IMPIANTO IDROELETTRICO.

Si descrivono nel seguito le singole componenti dell'impianto idroelettrico elencate in precedenza, con l'integrazione della cabina elettrica di trasformazione BT-MT e dell'allacciamento alla linea ENEL MT (15.000 Volt), all'edificio della centrale, alla strada di collegamento alla viabilità comunale, alla viabilità interna, alla recinzione, ai presidi idraulici, alle sistemazioni a verde.

- Manufatto realizzato per lo scolmo nel Canalazzo degli eccessi di portata fluenti lungo il Canale del Duca; esso è dotato a monte di uno sgrigliatore a pulizia meccanica; il manufatto, in serie lungo il Canale del Duca, è attrezzato con una paratoia piana a valle di regolazione della portata rilasciata al Canale del Duca, con una soglia sfiorante in sponda sinistra di sicurezza, con quota dello stramazzo laterale a 120,60 m s.m., con una griglia grossolana anti intrusione, con uno sfioratore in sponda destra raccordato da un convergente ad una condotta in PRFV DN1500 lunga circa 840 m; l'alimentazione da monte della condotta è regolata da due paratoie in serie, di cui una con apertura-chiusura regolabili dalla turbina proposta al termine della condotta;
- Condotta in PRFV DN1500 PN10, con profilo longitudinale decrescente da quota dell'asse 117,05 m s.m. a 98,65 m s.m. allo sbocco nella vasca di dissipazione del carico posto in sponda sinistra dell'alveo arginato del rio Campanara, entro l'area;
- Condotta in PEAD DN800 collegata alla condotta DN1500 in corrispondenza della sua sezione terminale e mantenuta in pressione dalla stessa, in modo da conservare il carico necessario per il riempimento degli invasi stagionali ad uso irriguo e per il continuo rinnovo delle acque invasate; la modestia delle portate in transito, che si aggiungerebbero a quella dell'impianto idroelettrico e per il breve periodo occorrente per il riempimento degli invasi, l'effetto della maggiore portata da derivare in tale periodo dal Canale del Duca può ritenersi trascurabile nel calcolo della produzione annua di energia; si è già precisato



che in conseguenza della scelta di posare 120 m circa di condotta DN800 in PEAD entro il tratto iniziale di canaletta, sarà necessario ricostruire una nuova canaletta in sostituzione di quella inutilizzabile;

- Condotta DN800 in acciaio anch'essa collegata alla condotta DN1500 in PRFV all'altezza della sua sezione terminale con profilo ascendente fino alla quota di imbocco della turbina ad azione tipo Banki; al termine di tale condotta è posta la valvola di macchina asservita all'impianto oleodinamico, il quale permette in caso di interruzione del collegamento dell'alternatore alla rete Enel MT di rallentare la manovra di chiusura compatibilmente con le esigenze di corretto funzionamento del gruppo turbina-alternatore in velocità di fuga e di contenimento della sovrappressione di colpo d'ariete entro il limite stabilito dal D. M. del 12.12.1985.

Si riportano nel seguito le grandezze di interesse per il calcolo del colpo d'ariete nella condotta adduttrice DN1500 in PRFV esistente, sollecitata da variazioni della portata dovuta a manovre della turbina e delle valvole di regolazione:

- diametro nominale della condotta:  $D = 1,50 \text{ m}$ ;
- lunghezza della condotta:  $L = 840 \text{ m}$ ;
- spessore della condotta:  $s = 6,1 \text{ mm}$ ;
- celerità di propagazione delle onde di colpo d'ariete, considerando la maggior rigidezza conferita dal terreno di rinfianco e di ricoprimento:  $a = 1000 \text{ m/s}$ ;
- tempo critico (per andata e ritorno del colpo d'ariete):  $T_c = 2L/a = 2 \cdot 840/1000 = 1,68 \text{ s}$ ;
- portata massima:  $Q = 1,5 \text{ mc/s}$ ;
- velocità massima:  $Q/(\pi D^2/4) = 1,5/(3,14 \cdot 0,72^2) = V = 0,922 \text{ m/s}$ ;
- sovraccarico di colpo d'ariete per chiusura "brusca" (con tempo di manovra inferiore a  $T_c$ ):  
 $\Delta H = a \cdot \Delta V/g = 1000 \cdot 0,922/9,81 = 94 \text{ m}$ .

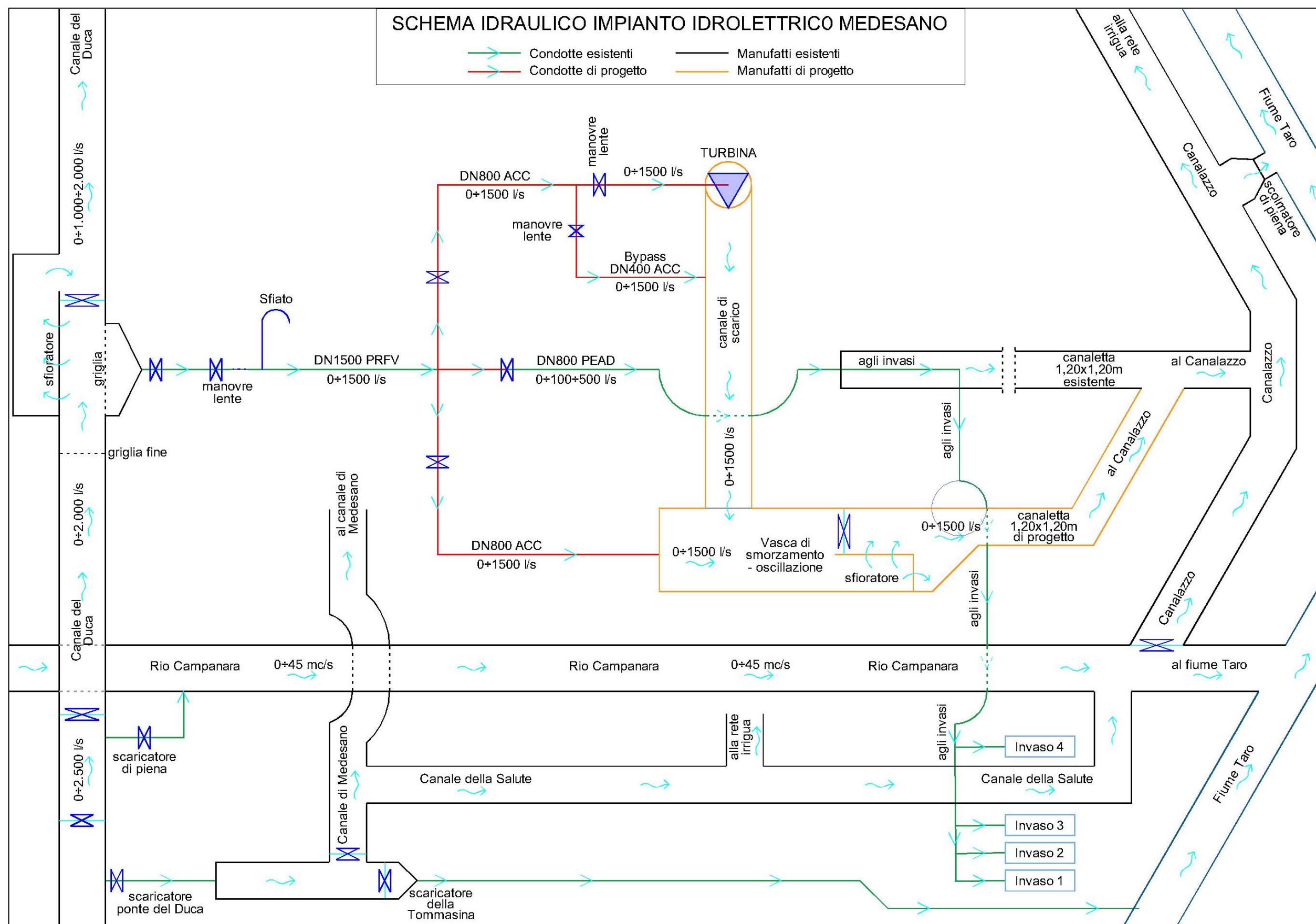


FIGURA 2-2: SCHEMA IDRAULICO CANALI INTERFERENTI CON IL CANALE DEL DUCA.

## 2.1. CONDOTTA ADDUTTRICE DN1500 IN PRFV

---

Si sviluppa interrata con tracciato planimetrico pressoché rettilineo dalla quota 119,80 m s.m. della soglia a valle del manufatto di derivazione dal Canale del Duca a 98,15 m s.m. del pelo libero della esistente vasca di dissipazione del carico da cui ha origine la canaletta in C.A. 1,20\*1,20 m di scarico nel Canalazzo; è previsto che a breve il tratto iniziale di canaletta costituisca l'alloggiamento di una condotta in pressione in PEAD DN800 (collegata direttamente alla condotta di adduzione DN1500) da utilizzare per il riempimento primaverile di quattro invasi irrigui stagionali, di capacità di circa 3 Mmc, per il rinnovo continuo delle acque invasate, con una portata di circa 100 l/s, e per l'alimentazione idrica estiva di una zona umida di interesse naturalistico.

La condotta principale DN1500 è stata dimensionata per il convogliamento di una portata massima di 1500 l/s.

## 2.2. VASCA DI DISSIPAZIONE DEL CARICO

---

Posta al termine della condotta adduttrice principale DN1500, viene attualmente utilizzata per la dissipazione del carico in uscita dalla tubazione.

La vasca ha lunghezza 8 m, larghezza 15 m e tirante idrico massimo di 0,80 m (per portata nella canaletta di scarico pari a 1500 l/s).

Per prevenire la erosione delle sponde, le stesse sono rivestite con una scogliera.

Con la costruzione dell'impianto idroelettrico in prossimità dell'attuale posizione della vasca di dissipazione, se ne prevede la demolizione; nella posizione occupata dalla vasca, si prevede la realizzazione di un partitore in pressione, costituito da un raccordo in acciaio fra la tubazione principale in acciaio DN1500 in arrivo e tre tubazioni in acciaio in partenza, dirette rispettivamente alla turbina (ramo settentrionale), alla condotta di alimentazione degli invasi irrigui (ramo centrale), al by-pass della turbina ed alla canaletta 1,20\*1,20 di scarico nel Canalazzo (ramo meridionale)

## 2.3. CONDOTTA DI ALIMENTAZIONE DELLA TURBINA

---

Tale condotta è costituita da tubazioni in acciaio DN800 collegate alla turbina, con installazione a monte di quest'ultima di una valvola di macchina, asservita ad un impianto oleodinamico e dotata di contrappeso, in grado di rallentare la chiusura della turbina in caso di manovra accidentale per interruzione del collegamento con la rete elettrica esterna e, di conseguenza, di limitare a valori accettabili i sovraccarichi per colpo d'ariete, senza inconvenienti per il funzionamento in velocità di fuga per il gruppo turbina/alternatore.

A monte della valvola di macchina, è comunque prevista una valvola antiariete con scarico collegato al canale di scarico a valle della turbina.

## 2.4. GRUPPO TURBINA-ALTERNATORE

---

L'impianto idroelettrico è destinato a funzionare per molti mesi all'anno con portate pressoché costanti, prossime al valore di targa prescelto per la turbina: i periodi a basso regime sono infatti limitati al solo periodo estivo, allorché la

portata naturale del fiume Taro a monte della traversa di Fornovo-Ramiola scende a valori confrontabili con la somma del deflusso minimo vitale, della portata richiesta a valle dalla derivazione del Canale Naviglio-Taro, della portata occorrente per il rinnovo continuo delle acque entro gli invasi irrigui di Medesano.

Come la portata derivabile, anche il salto netto è poco variabile nel tempo, essendo le perdite di carico contenute entro un metro, rispetto ad un salto lordo di circa venti metri.

La coppia di valori portata media – salto netto limita la scelta della turbina ai tipi Francis e Banki.

Il primo tipo assicura rendimenti idraulici ottimali e consente di massimizzare la produzione di energia.

Nel caso specifico, bisogna considerare attentamente il problema delle caratteristiche del fluido da convogliare, costituito da acque di superficie fluenti a ciclo aperto lungo chilometri di canale, che raccoglie lungo il percorso da Ramiola a Medesano sia torbide provenienti da soprastanti versanti collinari coltivati, che residui vegetali (ramaglie, erba, frascame, corpi galleggianti) rilasciato in periodo autunnale dalla vegetazione presente sulle sponde del canale e nelle fasce limitrofe.

Purtroppo, la griglia fine a pulizia meccanica presente a monte del manufatto di derivazione non offre sufficienti garanzie riguardo alla trattenuta di materiale filamentoso o di piccola pezzatura, che potrebbe compromettere il regolare funzionamento di turbine Francis e causare frequenti interruzioni dell'esercizio per necessità di manutenzioni straordinarie.

Nel caso considerato, inoltre, risulterebbe problematico l'inserimento lungo il canale a monte della condotta adduttrice di nuovi dispositivi per la separazione di materiali sospesi e galleggianti, quali sedimentatori, griglie finissime ed autopulenti tipo coassiale e simili.

Si ritiene pertanto di proporre la adozione di una turbina ad azione tipo Banki, che combina a minori rendimenti idraulici una maggiore semplicità di esercizio anche in presenza di acqua non esente da impurità.

Le caratteristiche funzionali del gruppo turbina Banki ad asse orizzontale con girante INOX AISI 304 – alternatore prescelto sono riportate nel seguito:

– portata massima turbina		1500	l/s
– carico a monte			
distributore, alla portata massima	(A)	119,50	m
– quota asse distributore	(B)	101,13	m s.m.
– quota bocca di scarico turbina	(C)	100,10	m s.m.
– salto netto, alla portata massima	(A-C)	19,40	m
– rendimento del gruppo turbina-generatore:		≥ 75%	
– velocità di rotazione turbina		290	r.p.m.
– regolazione di portata	15%-100%		
– valvola di macchina a farfalla wafer DN700 PN10 con attuatore			
– generatore asincrono, potenza di terga 250 KW, tensione nominale 400V, frequenza 50 HZ, 6 poli, corrente nominale 460°, velocità di rotazione 1000 r.p.m., cos $\varphi$ a 4/4 0,75, classe isolamento F, classe protezione B;			
– potenza elettrica generata dal gruppo a portata massima non inferiore a 205 KW;			
– sistema di controllo remoto, sistema di telesegnalazione e controllo SMS.			

## 2.5. CANALE DI SCARICO DELLA TURBINA

---

Si prevede che la turbina del tipo Cross-flow scarichi direttamente a pressione atmosferica nel canale rettangolare di scarico, senza recupero del modesto carico cinetico in uscita.

Le dimensioni del canale rettangolare sono condizionate dalla sua intersezione con la tubazione DN800 di alimentazione degli invasi irrigui stagionali, ed in particolare dalla quota del fondo (98,15 m s.m.) della canaletta esistente in C.A. entro la quale è previsto l'alloggiamento della condotta stessa.

Il canale di scarico si immette nella nuova vasca di dissipazione con un salto di fondo di circa un metro (da 99,20 m s.m. a 98,15 m s.m.).

## 2.6. NUOVA VASCA DI DISSIPAZIONE DEL CARICO E DI SMORZAMENTO DEI TRANSITORI

---

La preesistente vasca di dissipazione a valle della condotta adduttrice DN1500 sarà sostituita da una nuova vasca di dissipazione del carico a valle della condotta DN800 in acciaio sezionata da una valvola a farfalla, alimentata dalla condotta DN800; tale vasca avrà anche la funzione di smorzare i transitori di macchina generati da variazioni di portata della turbina, trasferiti alla vasca attraverso la canaletta di scarico, impendendo la generazione di moto ondoso lungo la nuova canaletta 1,20\*1,20 lunga 120 m circa di scarico nel Canalazzo, prevenendo possibili tracimazioni in moto vario; per lo smorzamento dei transitori è prevista la installazione di una paratoia piana a valle della vasca, prima della immissione nella canaletta, e di uno sfioratore di sicurezza; l'intera vasca sarà coperta con grigliato metallico e lamiera asportabili per rendere possibile la pulizia della vasca, e carrabili per consentire il passaggio di mezzi d'opera lungo l'intero perimetro della centrale.

## 2.7. CANALETTA IN C.A. 1,20 \*1,20 PER LO SCARICO DELLA PORTATA TURBINATA NEL CANALAZZO

---

Si è già precisato che tale canaletta, lunga 805 m, è da tempo in funzione per il trasferimento di 1500 l/s dal Canale del Duca al Canalazzo per usi irrigui e per lo scolmo di portate di piena nel fiume Taro, utilizzando una piccola vasca di smorzamento a pelo libero per la dissipazione del carico a valle della condotta in PRFV DN1500; del sistema esistente resterà in funzione solo il tratto terminale della canaletta, per uno sviluppo di circa 600 m, mentre il tratto iniziale, per circa 120 m, e la vasca di smorzamento in terra, saranno sostituiti da una canaletta in C.A. 1,20\*1,20 accostata a quella esistente, da utilizzare per l'alloggiamento della condotta DN800 in PEAD di alimentazione dei bacini irrigui; la vasca di smorzamento sarà sostituita da una vasca in C.A. in ipogeo, prossima alla parete meridionale della centrale ed utilizzata anche come ricettore della canaletta di scarico della turbina e come vasca di smorzamento dei transitori di macchina; una terza condotta DN800 in acciaio collegherà la vasca di smorzamento al nodo di partizione della portata in arrivo attraverso la condotta DN1500 fra le tre condotte DN800 di progetto e completerà la nuova linea di by-pass della centrale idroelettrica esistente.

La portata di progetto defluisce quindi con un tirante idrico di 0,63 m e con un franco di 0,57 m, in grado di contenere le altezze delle onde generate a monte dai transitori di centrale attenuati dalla capacità di invaso della vasca di smorzamento e dai dispositivi collocati a valle della stessa (paratoia piana e sfioratore di sicurezza).

## 2.8. CONDOTTA DN800 PER IL RIEMPIMENTO DEGLI INVASI IRRIGUI

---

Tale condotta si stacca al centro del partitore in pressione alimentato dalla condotta adduttrice DN1500, è sezionata da una valvola a farfalla e si collega a valle con la condotta DN800 in PEAD (in fase di posa entro il primo tratto di 110 m di canaletta 1,20\*1,20 m) che alimenterà l'invaso N. 4 (e successivamente gli invasi 1, 2 e 3).

Il tracciato della canaletta che ospita la nuova condotta DN800 è accostato alla parete meridionale dell'edificio di centrale.

La canaletta sarà coperta da un grigliato asportabile e carrabile.

## 2.9. CONDOTTA DN800 DI COLLEGAMENTO DELLA CONDOTTA ADDUTTRICE CON LA NUOVA VASCA DI SMORZAMENTO

---

La condotta costituisce il ramo meridionale del sistema di tre condotte in uscita dal partitore servito dall'adduttrice principale DN 1500; è costituita da tubi in acciaio interrati, è sezionata all'inizio da una valvola a farfalla ed alimenta la vasca di smorzamento; di fatto, tale condotta costituisce il by-passa della turbina.

## 2.10. CABINA ELETTRICA BT-MT ED ALLACCIAMENTO A RETE ENEL MT 15.000 V

---

L'impianto idroelettrico di Medesano è attrezzato con una turbina Banki ad asse orizzontale con le seguenti caratteristiche:

- salto netto misurato alla bocca di uscita della turbina 19,10 m
- salto netto misurato all'asse di ingresso del distributore 18,60 m
- portata nominale 1500 l/s
- potenza idraulica nominale 275 kW
- velocità di rotazione 290 r.p.m.
- regolazione della portata (dal 15% al 100%) con sistema motorizzato mediante attuatore elettrico

La turbina alimenta un generatore asincrono avente le seguenti caratteristiche:

- potenza di targa 250 kW
- potenza elettrica del gruppo turbina-alternatore generata 400-205 kW
- collegamento Delta
- frequenza 50 Hz
- numero di poli 6



- velocità di rotazione 1000 r.p.m.
- corrente nominale 460 A
- $\cos \varphi$  0,75

Su indicazione di ENEL, si prevede la connessione del trasformatore BT-MT ubicato nella cabina di trasformazione inserita entro l'edificio di centrale al più vicino palo di sostegno della linea aerea MT esistente di ENEL distante dalla cabina di soli 92 m, con tracciato a circa 20 m dal confine orientale dell'area del nuovo impianto idroelettrico.

Per il sezionamento si prevede l'impiego di un interruttore di manovra dotato di sezionatore di terra con protezione dalle sovratensioni, collegato ad impianto di terra con anello a corda di rame e due dispersori in acciaio.

In attesa del preventivo di allacciamento formulato da ENEL, con le indicazioni delle modalità da seguire, si propone la realizzazione dello stesso allacciamento mediante posa di circa 100 m di linea MT interrata, più onerosa dell'allacciamento aereo al polo di connessione, ma di minor impatto sia sul paesaggio, che sulla formazione di campi elettromagnetici.

Il tracciato del cavo prevede un tratto di campagna, dal palo alla vicina carrareccia, ed un tratto lungo quest'ultima, fino a raggiungere la cabina.

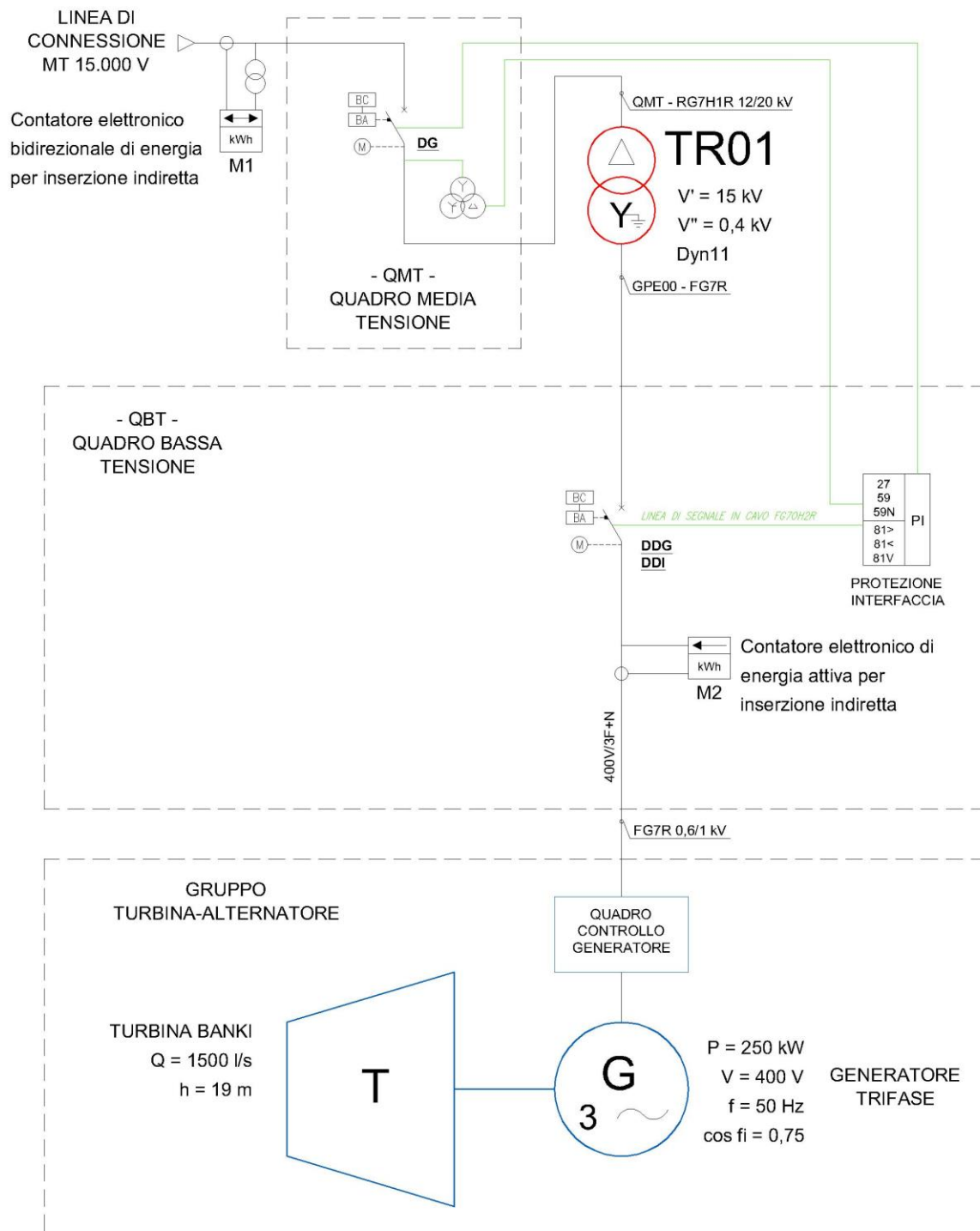
Sezione della trincea di posa, a profondità di 1,80 m per il cavo e di 1,50 m per il nastro monitor, riempimento del cavo con inerti di protezione, sezione dei cavi di tipo tripolare ad elica con conduttori in alluminio aventi isolamento estruso in alluminio con schermo in rame avvolto a nastro sulle singole fasi saranno conformi alle prescrizioni dei cavi ENEL di impiego prevalente per linee interrate.

La cabina di trasformazione è prevista per servire un generatore trifase avente tensione di 400 Volt e potenza nominale massima di 250 kW, azionato da una turbina idraulica Banki; la cabina dovrà permettere la trasformazione da 400 Volt a 15.000 Volt per consentire la connessione alla rete ENEL esistente.

La cabina si articola in tre locali: il locale di consegna ad ENEL, attrezzato con i quadri del distributore (con scomparti di sezionamento della linea in entrata e della linea in uscita ed uno scomparto di consegna per le misure dell'energia), il locale misure (con accesso consentito sia all'utenza che al distributore) ed il locale utente (riservato all'utente).

Tutti i locali e gli scomparti sono dotati di impianti di messa a terra connessi all'anello a servizio dell'intera cabina, costituito da un cavo di rame di sezione 35 mm, interrato a mezzo metro di profondità, collegato a picchetti verticali di acciaio (sezione 50 mm, infissi per 1,50 m).

La figura seguente riporta lo schema unifilare dell'impianto elettrico e del collegamento alla rete MT di ENEL.



Schema unifilare

## 2.11. EDIFICIO DELLA CENTRALE IDROELETTRICA

L'edificio della centrale idroelettrica è costituito da un fabbricato industriale e pianta rettangolare, di dimensione polimetriche 13 x 8 m e altezza 6,5 m.

L'accesso principale all'edificio che si affaccia sul piazzale d'ingresso all'area di impianto, attraverso un portone posto sul lato orientale, consente di trasferire entro l'ampia sala macchine, mediante autogrù, le pesanti ingombranti componenti al gruppo turbina banki-generatore da assemblare sul posto.

Lungo il lato orientale, sono ricavati locali della cabina di trasformazione BT-MT, Le dimensioni assegnate l'edificio sono state condizionate soprattutto da esigenze idrauliche della sala macchine, legate agli ingombri piano-altimetrici del gruppo turbina-alternatore ed alle necessità di spazio per il loro funzionamento, per il montaggio delle componenti, per il collegamento alla tubazione principale DN 800 ACC e al piping; si sono inoltre considerate le dimensioni richieste dalle normative per la cabina elettrica.

Al progetto tecnico idraulico-elettrico, della nuova centralina è stato necessario affiancare una progettazione architettonica della struttura, attenta alle specificità del contesto paesaggistico e ambientale e, contemporaneamente, alla definizione delle caratteristiche qualitative dei materiali da utilizzare nella realizzazione del nuovo manufatto e dell'involucro edilizio.

Come descritto nella relazione paesaggistica, il luogo in cui verrà realizzato l'edificio destinato ad ospitare la turbina e i locali tecnici di lettura e scambio dell'energia coincide con una porzione di territorio non interessato da attività agricole e situato ai margini delle arginature del rio Campanara, già precedentemente interessato da opere di gestione del sistema idrico esistente per scopi irrigui. Il manufatto della nuova centralina andrà quindi a incidere in un'area il cui assetto morfologico è già stato modificato, è già servita da una viabilità esistente che potrà essere riutilizzata senza alterarne il percorso ed è facilmente allacciabile all'energia elettrica grazie alla presenza della linea aerea di media tensione.

Il luogo interessato dal progetto è inoltre descrivibile come un ambito marginale al sistema dei campi coltivati, già naturalmente "schermato" rispetto alla rete delle carraie che disegna il territorio dalla fascia boscata che accompagna il corso del canale Ariana della Salute.

Il progetto di nuova centralina si inserisce all'interno dell'ambito descritto con la "pulizia" formale propria della sua funzione tecnologica di "machina di produzione di energia elettrica pulita": un involucro che lascia vedere la turbina e le sue condotte e avvolge la struttura realizzata con pilastri in acciaio, travi in legno lamellare e solaio in legno lamellare (Xlam). La trasparenza dei pannelli in policarbonato utilizzati come rivestimento consente inoltre di non nascondere la fascia arbustiva che andrà ad occupare la zona posta tra il nuovo edificio e il corpo arginale del Rio Campanara così che il riordino della vegetazione esistente e l'impianto di nuove specie vegetali diventano azioni che collaborano attivamente alla definizione architettonica del manufatto idraulico.

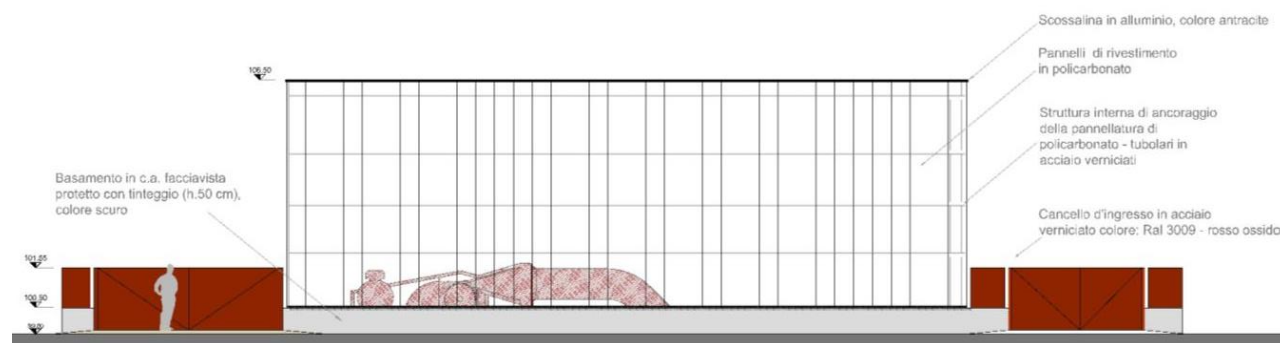
Il materiale di rivestimento individuato assume inoltre il ruolo di schermo acustico rispetto al trasferimento all'esterno del rumore della turbina, riportando, nei limiti di legge, i parametri di rumore prodotti (cfr. Valutazione di Impatto acustico).

La necessità di una messa in sicurezza idraulica dell'area progetto rispetto ad eventuali esondazioni del Rio Campanara ha imposto la realizzazione di un muro in c.a. di contenimento idraulico (h. dal p.c. circa 0,50 m) che è stato tradotto come basamento del nuovo manufatto e della recinzione dell'area. Un elemento colorato scuro che definisce l'attacco a terra del piccolo edificio e continua nel perimetro dell'ambito di funzionamento della centrale, i

cui ingressi devono ovviamente essere limitati ai soli addetti alla manutenzione (cancello est) e al controllo della produzione di energia elettrica (cancello ovest). L'immagine ricercata per il progetto gioca quindi sulla contrapposizione tra la trasparenza dei prospetti e la nettezza dell'attacco a terra.

La scelta dei materiali di costruzione effettuata in questa fase progettuale risponde quindi a criteri architettonici e di inserimento paesaggistico ma anche a coerenti valutazioni ambientali. La proposta di una costruzione realizzata per gran parte con "tecnologie a secco" comporterà sicuramente una cantierizzazione più "leggera" in termini di minori spostamenti dei mezzi pesanti da e per il cantiere, netta riduzione dei rischi derivanti dalle lavorazioni in loco (sversamenti, depositi di materiale, produzione di rifiuti) e dei tempi di esecuzione con riduzione quindi anche delle interferenze con l'ambiente circostante (rumore, vegetazione, atmosfera...).

Si segnala infine che la messa in sicurezza dell'area ha richiesto di progettare un intervento di sistemazione idraulica-ambientale dell'alveo e della fascia fluviale sinistra del Rio Campanara, adiacente all'area di centrale, con riflessi positivi sull'inserimento del nuovo edificio nel paesaggio circostante.



**FIGURA 2-3: PROSPETTO NORD DELLA CENTRALINA IDROELETTRICA**



**FIGURA 2-4: VISTA DELLA NUOVA CENTRALINA IDROELETTRICA DALLA CARRAIA D' ACCESSO**



## 2.12. STRADA DI COLLEGAMENTO ALLA VIABILITÀ COMUNALE E VIABILITÀ INTERNA

---

La nuova centrale idroelettrica dista circa 450 m dalla strada comunale Brozzoli; il sito è già oggi raggiungibile da veicoli fuoristrada percorrendo una carrareccia con tracciato ad est del Canale Ariana della Salute, utilizzato per lo svolgimento delle attività agricole nei terreni circostanti.

Si propone la trasformazione della carrareccia in una vera e propria strada di servizio per la centrale idroelettrica, realizzando lo scavo dello strato superficiale di terreno, la posa di uno strato arido di fondazione dello spessore di 0,30 m sopra un telo di geotessile del peso non inferiore a 400 g/mq, la creazione del piano carrabile con posa e compattazione di 0,30 m di stabilizzato, composto da aggregati naturali che garantiscono la permeabilità all'infiltrazione dell'acqua meteorica, senza alterare la configurazione attuale.

Il profilo stradale rispetterà il profilo attuale della carrareccia, per non ostacolare lo scorrimento naturale dei deflussi delle acque da sud-ovest verso nord-est e la confluenza nella rete di drenaggio superficiale, fino alla sponda sinistra del Canalazzo, con tracciato lungo il bordo inferiore del terrazzo fluviale sinistro del Taro, che ospita il rilevato autostradale.

La strada sarà realizzata dal Consorzio della Bonifica Parmense, i cui mezzi d'opera ed il personale potranno utilizzare la strada stessa in base ad un contratto di asservimento.

La strada sarà collegata alla sua estremità meridionale all'area prescelta per la costruzione della centrale idroelettrica da una strada di servizio con tracciato da est verso ovest fiancheggiante l'edificio della centrale, con connessione verso ovest alla carrareccia esistente.

## 2.13. RECINZIONE E PRESIDII IDRAULICI

---

Sul bordo meridionale della strada di servizio, a quota 99,70, sono posti un cancello di accesso al piazzale a quota 99,80 m s.m. di collegamento ai locali di consegna – quadri ENEL e di misure, nonché un cancello principale di accesso al piazzale principale all'ingresso dell'edificio centrale, posto a quota 99,80 m s.m.; tale cancello è previsto del tipo impermeabile alla penetrazione di acqua dall'esterno, fino alla quota 100,50 m s.m. del coronamento di muretti che sostengono localmente la recinzione perimetrale; per prevenire il potenziale allagamento della centrale.

Sono inoltre proposti i seguenti presidi idraulici a protezione dell'area della centrale:

- La creazione di una barriera idraulica costituita da muretto lungo tutto il confine dell'area di centrale, a sostegno della recinzione, con coronamento a quota 100.50 m s.m. con cancelli a tenuta idraulica, per evitare l'ingresso di acqua esterne provenienti da crisi del sistema di scolo a servizio del territorio attribuibili a precipitazioni meteoriche eccezionali o a esondazioni dal rio Campanara, dal canale di Medesano, dal canale del Duca;
- La realizzazione di canalette e fossi all'esterno dell'area di centrale, per favorire il conferimento delle acque ai due ricettori principali, costituiti dal canale Ariana della Salute, con tracciato verso nord, lungo la strada di servizio, e verso est, lungo la canaletta in C.A esistente e di progetto e l'avvallamento di ampia sezione in cui le stesse sono inserite, con recapiti finali nel Canalazzo;
- L'allontanamento delle acque piovane cadute sulla copertura della centrale verso gli stessi ricettori esterni.

## 2.14. SISTEMAZIONI A VERDE

Lungo la recinzione che individua l'ambito di pertinenza della nuova centralina, sarà posta a dimora una fascia arbustiva costituita da specie consuete in queste aree appartenenti al terrazzo fluviale: sanguinello (*Cornus sanguinea*), prugnolo (*Prunus spinosa*), rosa canina (*Rosa canina*), sambuco (*Sambucus nigra*), fusaggine (*Euonymus europaeus*), spino cervino (*Rhamnus catharticus*).

## 2.15. SISTEMAZIONE IDRAULICA E AMBIENTALE DEL RIO CAMPANARA

Il rio Campanara raccoglie le acque piovane cadute su un bacino collinare esteso per 8,4 kmq, sulle colline soprastanti il tracciato del Canale del Duca, con quota massima dello spartiacque di 440 m s.m..

Dopo aver sottopassato la strada statale n.357, l'alveo del Canale del Duca, la strada Navazza, l'alveo del Canale di Medesano, la ferrovia Fornovo-Fidenza, il rio Campanara attraversa da ovest verso est il terrazzo fluviale del Taro, sottopassa l'Autocamionale della Cisa e sbocca nel fiume Taro.

L'attraversamento del terrazzo fluviale sinistro ha origine recente, essendo quest'ultimo formato nel XIX secolo, in seguito alla migrazione dell'alveo attivo del fiume Taro dal bordo sinistro al bordo destro della ampia fascia di fondovalle, ed alla bonifica idraulica del terrazzo destro: tale bonifica ha infatti richiesto di trasferire direttamente nel fiume Taro i contributi delle piene generate nei bacini collinari in sinistra, evitando che gli stessi determinassero l'impaludamento del terrazzo, prima di infiltrarsi nel materasso alluvionale.

Ad eccezione di un breve tratto con tracciato planimetrico naturale, di tipo meandriforme, il rio Campanara scorre attraverso il terrazzo con tracciato rettilineo, tipico delle canalizzazioni artificiali. La assenza di naturalità della morfologia del rio è evidenziata anche dalla sua pensilità, con fondo dell'alveo superiore alle quote delle campagne circostanti, e dalla sezione trasversale uniforme, confinata fra arginature in terra di ridotta altezza.

La prolungata carenza di disponibilità finanziaria ha impedito negli ultimi decenni la esecuzione di sistematici interventi di sfoltimento della vegetazione fluviale, che ha invaso i paramenti interni ed esterni degli argini, i loro paramenti e parte delle fasce di rispetto a campagna; lo sviluppo incontrollato della vegetazione, costituita in prevalenza da specie infestanti prive di valore biologico e paesaggistico, ha compromesso in misura significativa la officiosità idraulica dell'alveo arginato e la possibilità di transito dei mezzi d'opera e del personale per lo svolgimento delle normali operazioni di pulizia idraulica; la situazione si è inoltre aggravata per il progressivo innalzamento del profilo longitudinale dell'alveo causato dal deposito di sedimenti grossolani.

Per conferire accettabili condizioni di rischio idraulico alle fasce di territorio che fiancheggiano gli argini del rio Campanara, comprendenti anche l'area prescelta per la localizzazione della centrale idroelettrica di progetto, si propone di realizzare nell'ambito degli interventi di mitigazione e di compensazione la sistemazione idraulica ed ambientale dell'alveo del rio, secondo le seguenti modalità:

- la eliminazione della vegetazione infestante dalle sponde dell'alveo attivo, mantenendo esclusivamente gli esemplari isolati di alto fusto meritevoli di conservazione per la loro valenza dal punto di vista naturalistico e paesaggistico;



- la eliminazione della vegetazione cresciuta sui coronamenti arginali, con gli stessi criteri di selezione degli esemplari meritevoli di tutela esposti in precedenza sulle sponde, in modo da ricavare, almeno sull'argine sinistro, una pista di larghezza di almeno due metri;
- la asportazione di venti centimetri di materasso alluvionale dal fondo dell'alveo, utile sia per incrementare la sezione bagnata e la officiosità idraulica, che per recuperare inerti per la realizzazione di piste di facile transito sul coronamento dell'argine sinistro che ai suoi piedi, lungo la fascia di rispetto di proprietà pubblica.

I lavori descritti in precedenza possono essere eseguiti nei mesi di magra; non si presenta quindi la necessità di imporre particolari prescrizioni in merito allo svolgimento delle operazioni di scavo del greto al fine della tutela della fauna ittica; e comunque opportuno, al fine della mitigazione dell'impatto sul habitat, sviluppare l'intervento sul fondo in condizione di asciutta totale del rio, è quello sulle sponde in condizione di asciutto parziale con derivazione della canaletta di morbida verso la sponda non interessata da lavori di manutenzione fluviale.

Restano da considerare le prescrizioni d'adottare per la tutela della meditazione degli uccelli: a tale riguardo, si precisa che il taglio di arbusti e di vegetazione arborea priva di interesse naturalistico (con conservazione degli esemplari arborei di pregio meritevole di tutela) e le semine per la ricostruzione della vegetazione fluviale, dovranno avvenire secondo i criteri stabiliti negli alvei all'interno dei siti della rete Natura 2000 della normativa regionale, escludendo la probabilità di taglio della vegetazione nel periodo dal 15 marzo al 15 luglio.