

REGIONE CALABRIA

Provincia di Catanzaro

Comune di Lamezia Terme

Impianto Mini-Idroelettrico "Bagni a Caronte" Derivazione sul Torrente Bagni su Briglia Esistente

UBICAZIONE: Loc. Caronte

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Tecnica Illustrativa e sul funzionamento dell'impianto

TAVOLA

REL 01

Scala	Revisione	Data	Descrizione	Elaborato da
	Rev_0	14/06/2021	Prima emissione	D. Condello

Il Richiedente:



ecosistem



ECOSISTEM SRL Zona Ind.le San Pietro Lametino - Comparto 11 REA CZ 126810
88046 Lamezia Terme CZ AIA 3138 del 16.03.2009
C.F./P.Iva 00853710796 DDG 9287 del 16.06.2010
Cap. soc. € 260.000 i.v. AIA 17858 del 31.12.2013

T 0968 532 67
F 0968 539 67
info@ecosistem.it
www.ecosistem.it

Unità Locali:
1. Località Lenza Viscardi
2. Zona Ind.le San Pietro Lametino
Comparto 14 (RAEE)

IL PROGETTISTA
ING. DOMENICO CONDELLO
ORDINE INGEGNERI
PROV. VIBO VALENTIA (VV)
N° 534 A

IL PROGETTISTA
ING. MICHELE URBANO
ORDINE INGEGNERI
PROV. LUCCA (LU)
N° 1628 A

IL PROGETTISTA
ARCH. GIUSEPPE PALAMARA
ORDINE ARCHITETTI PROV.
REGGIO CALABRIA (RC)
N° 3271 A



Spazio riservato agli enti

INDICE

Premessa.....	2
1 DATI DEL PROPONENTE L'INIZIATIVA	3
2 INDIVIDUAZIONE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	4
2.1 Tipologia e finalità del progetto	4
2.2 Localizzazione impianto.....	4
2.3 Opere dell'impianto in progetto	11
2.3.1 Opera di presa e canale di derivazione	13
2.3.2 Vasca di sghiaimento-dissabbiamento e pozzo piezometrico di carico e regolazione	13
2.3.3 Condotta Forzata	13
2.3.4 Centrale idroelettrica	13
2.3.5 Canale di scarico.....	13
2.3.6 Elettrodotto di connessione	14
3 DATI TECNICI E PRODUCIBILITÀ.....	15
4 DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO.....	16
5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE PRINCIPALI COMPONENTI ELETTROMECCANICHE	
17	
5.1 Turbina Idraulica	17
5.2 Generatore	17
5.3 Trasformatore 400/20.000 V	17
5.4 Quadro MT di controllo e potenza	17

Premessa

La presente relazione tecnica illustrativa è relativa alla descrizione delle caratteristiche dell'impianto, del suo funzionamento e dei dati tecnici e di producibilità.

1 DATI DEL PROPONENTE L'INIZIATIVA

Società:	Ecosistem S.r.l.
P. Iva/C.F.:	00853710796
Legale Rappresentante:	Mazzotta Salvatore–Catanzaro 19/07/1973–CF MZZSVT73L19C352W
Sede Legale:	ZONA IND.LE SAN PIETRO LAMETINO- COMP.11 - Lamezia Terme – 88046
Numero REA:	CZ 126810
Email - P.E.C.	ecosistem@pec.ecosistem.it

2 INDIVIDUAZIONE E CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

2.1 Tipologia e finalità del progetto

L'impianto che si intende realizzare è un "mini impianto idroelettrico ad acqua fluente", la cui opera di presa è da realizzarsi sfruttando opportunamente le opere di briglia artificiale già esistente, ed è stata scelta in base a considerazioni di tipo tecnico economiche ambientali e nel rispetto delle principali normative di riferimento nazionali e regionali.

La decisione di intraprendere tale attività nasce sinteticamente dalle seguenti considerazioni:

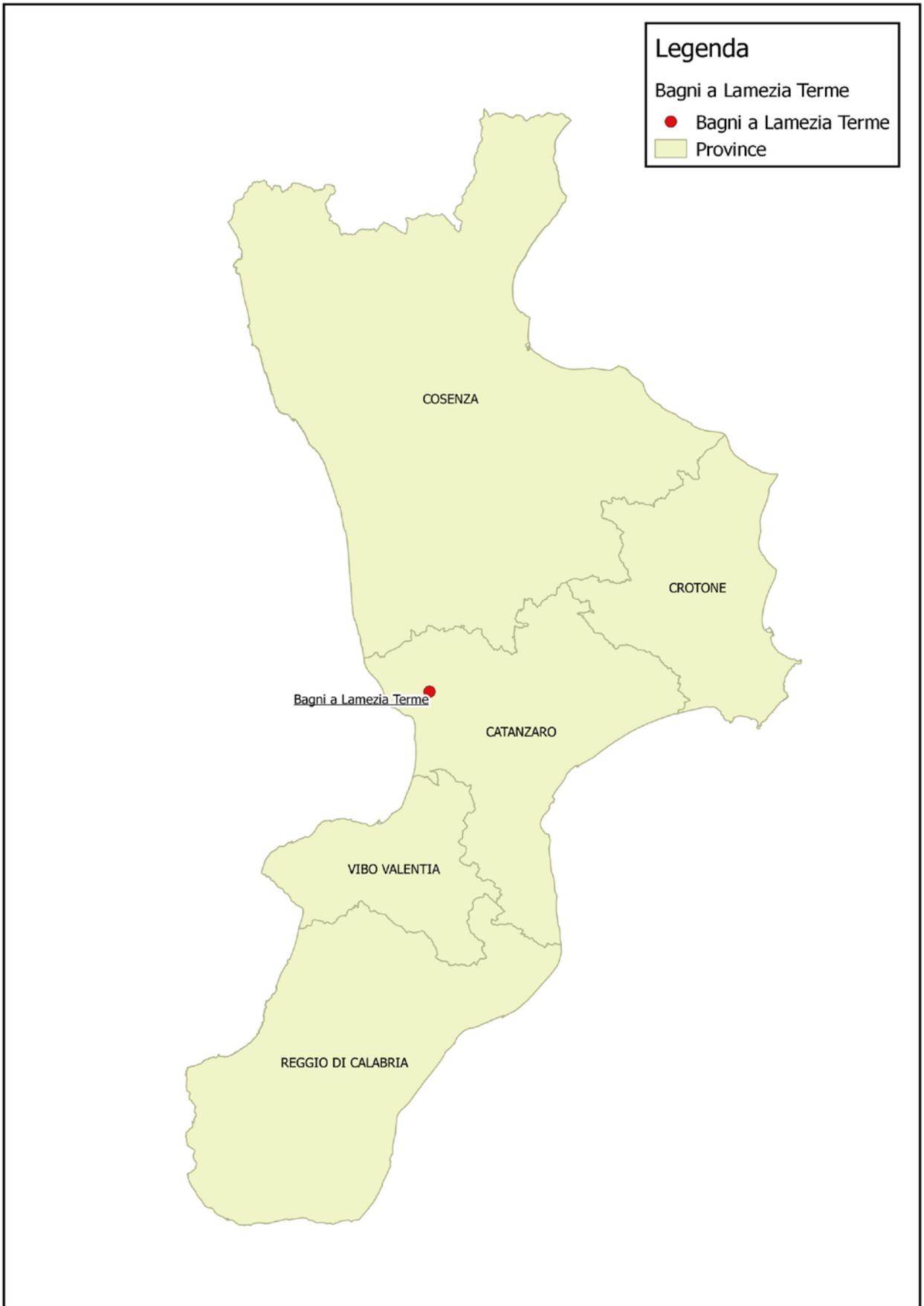
- Tutela e sostenibilità Ambientale in quanto la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è fondamentale per contribuire alla de-carbonizzazione ed al raggiungimento degli obiettivi di 0 emissioni di CO2 prefissati a livello nazionale, comunitario e mondiale.
- Opportunità di entrare in un mercato in crescita (quello energetico) con un notevole vantaggio competitivo (la produzione da fonti rinnovabili);
- Possibilità di sfruttare una risorse endogena della regione Calabria disseminata appunto di centrali idroelettriche storiche (molte delle quali riattivate da iniziative simili) e da molteplici mulini ad acqua;
- Elevata compatibilità ambientale dei piccoli impianti idroelettrici a basso impatto in quanto tutte le opere significative (condotta ed elettrodotto) sono interrate.

2.2 Localizzazione impianto

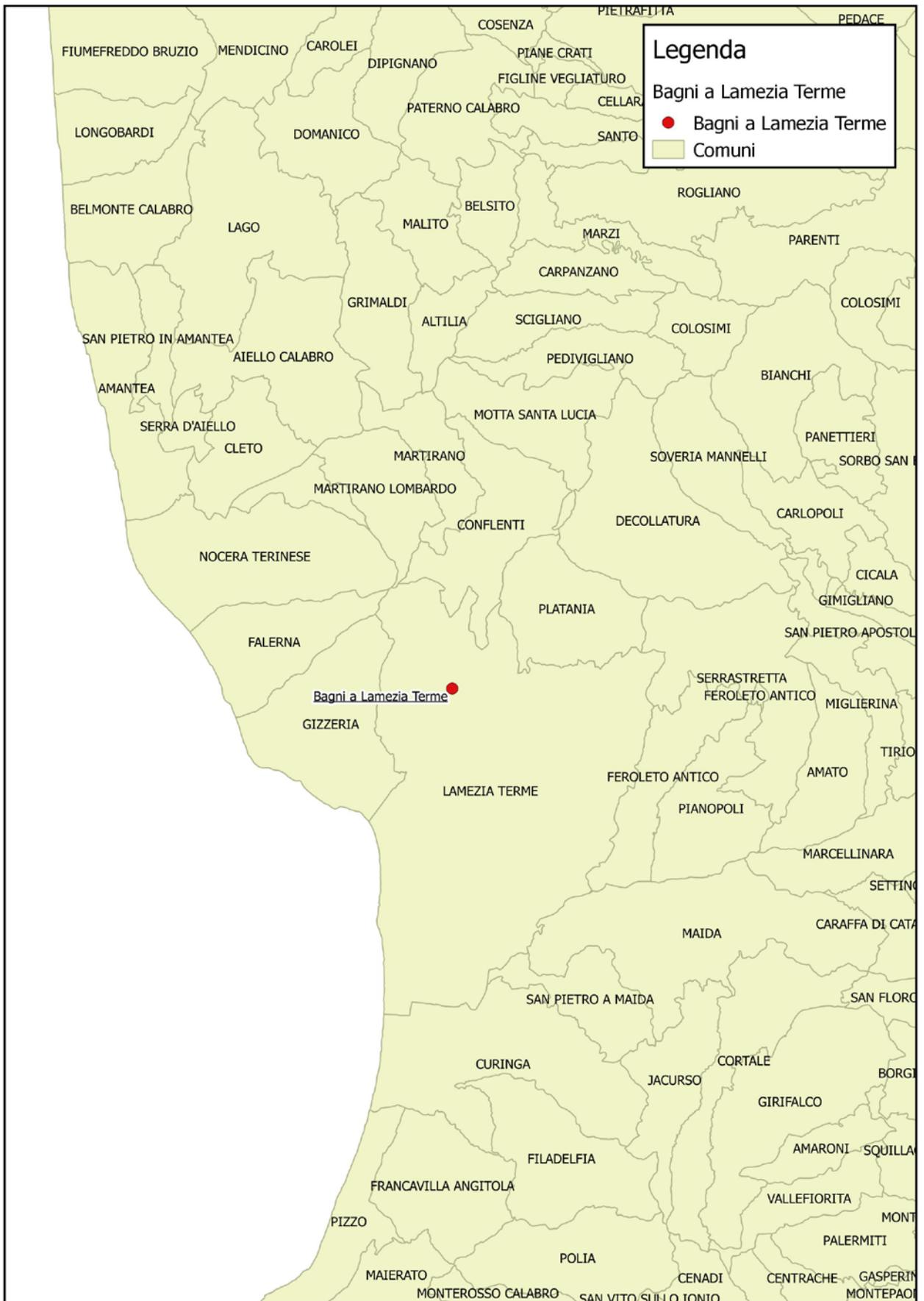
L'area oggetto della presente progetto è ubicata nella provincia di Catanzaro, nel territorio del Comune di Lamezia Terme (CZ) lungo l'asta del torrente Bagni. Essa è rappresentata nel foglio n. 574040 dell'Ortofoto 1:10000 del Cartografico Calabrese, ovvero nei fogli n° 574044 e 574043 della Carta Tecnica Regionale 1:5000 e a livello catastale nei fogli di mappa n° 37, 38, 46, 47,59 e 71 del Comune di Lamezia Terme.

Dal punto di vista geografico l'area si trova nel settore nord ovest del comune di Lamezia Terme in provincia di Catanzaro, a circa 5 km dal capoluogo nella valle del torrente Bagni.

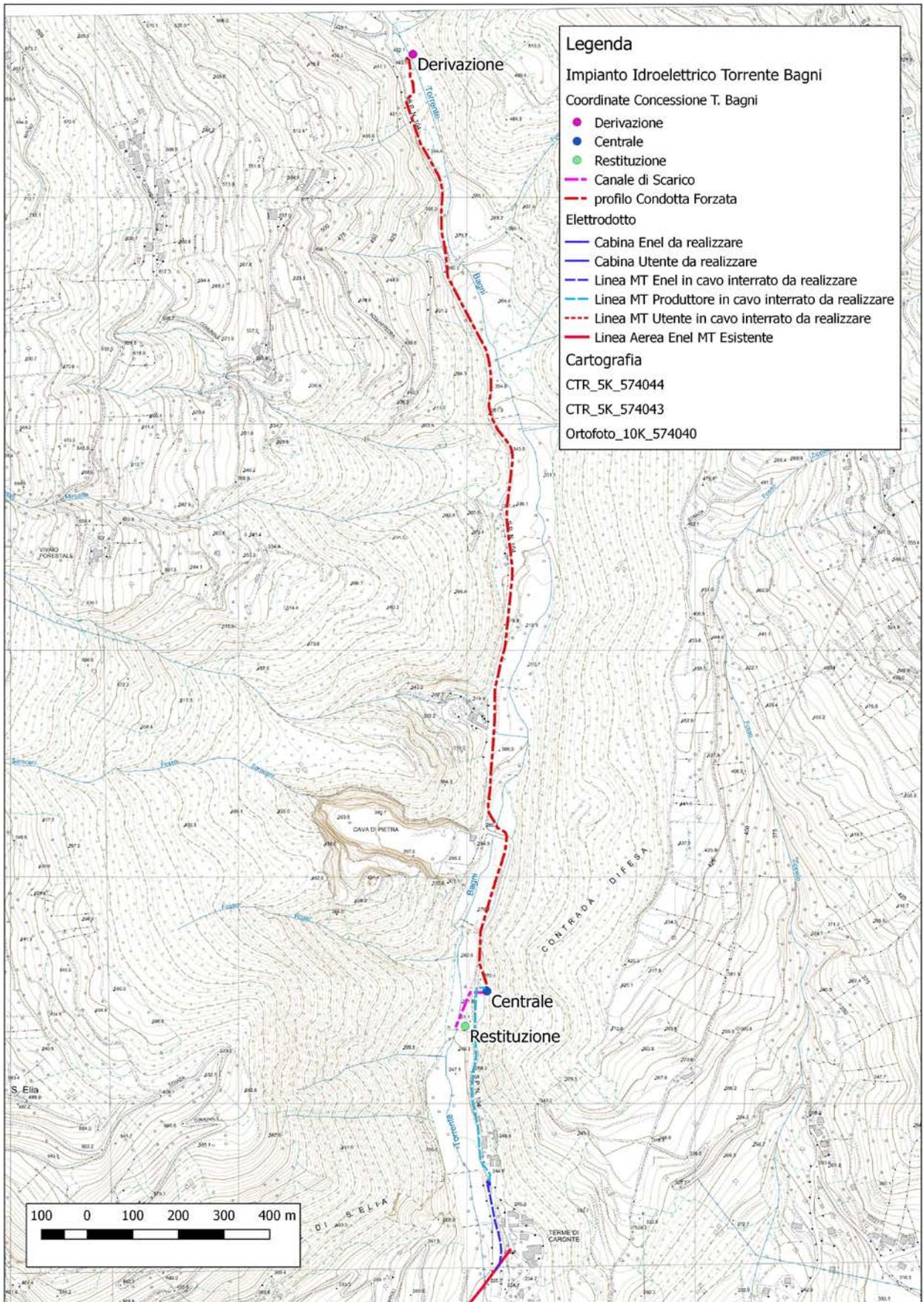
Nelle figure seguenti è riportato l'inquadramento geografico dell'opera su scala regionale, provinciale all'interno del territorio della provincia di Catanzaro, la localizzazione dell'area su estratto di cartografia IGM e la relativa sovrapposizione su ortofoto dell'area d'intervento.



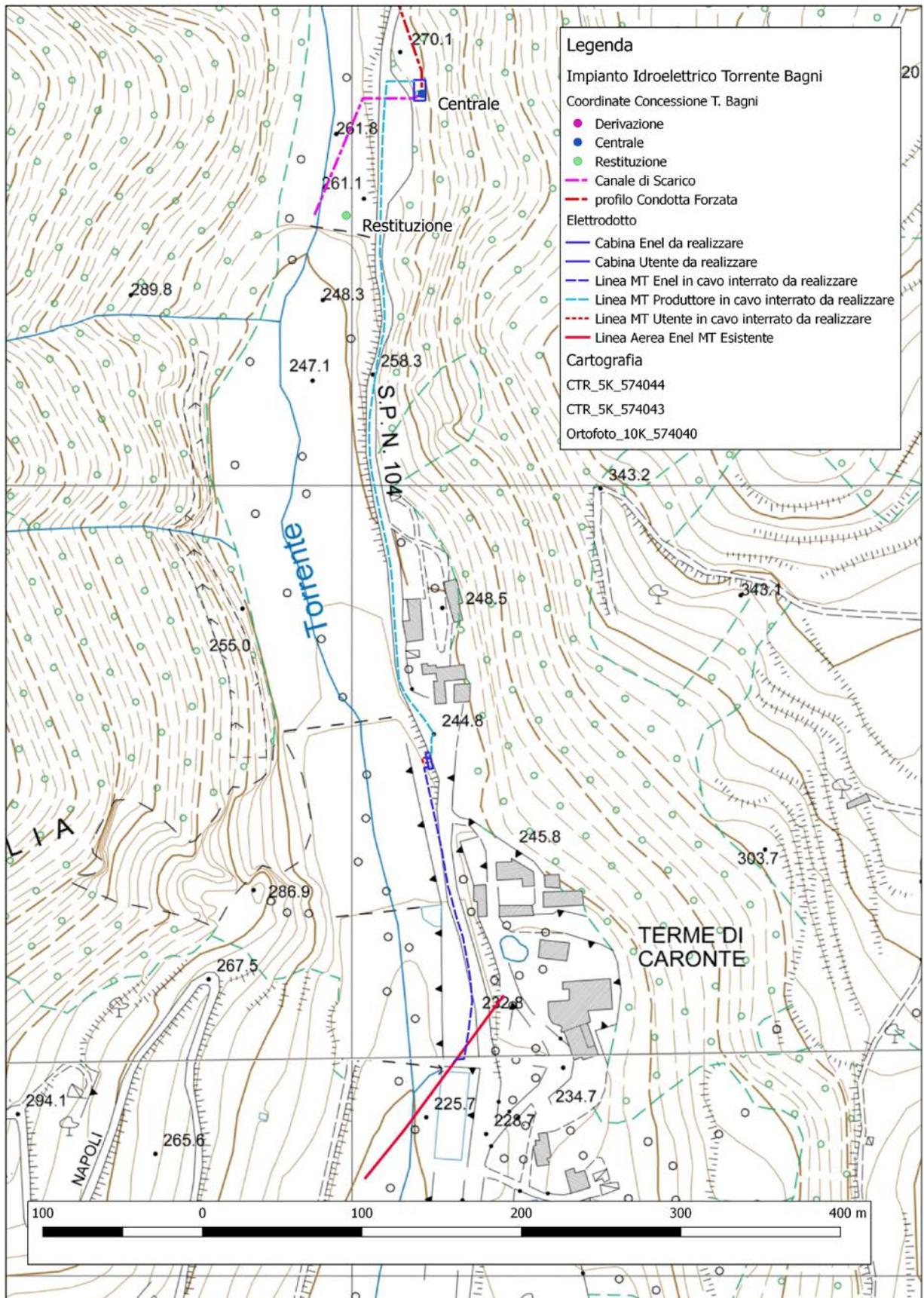
Inquadramento impianto su scala regionale



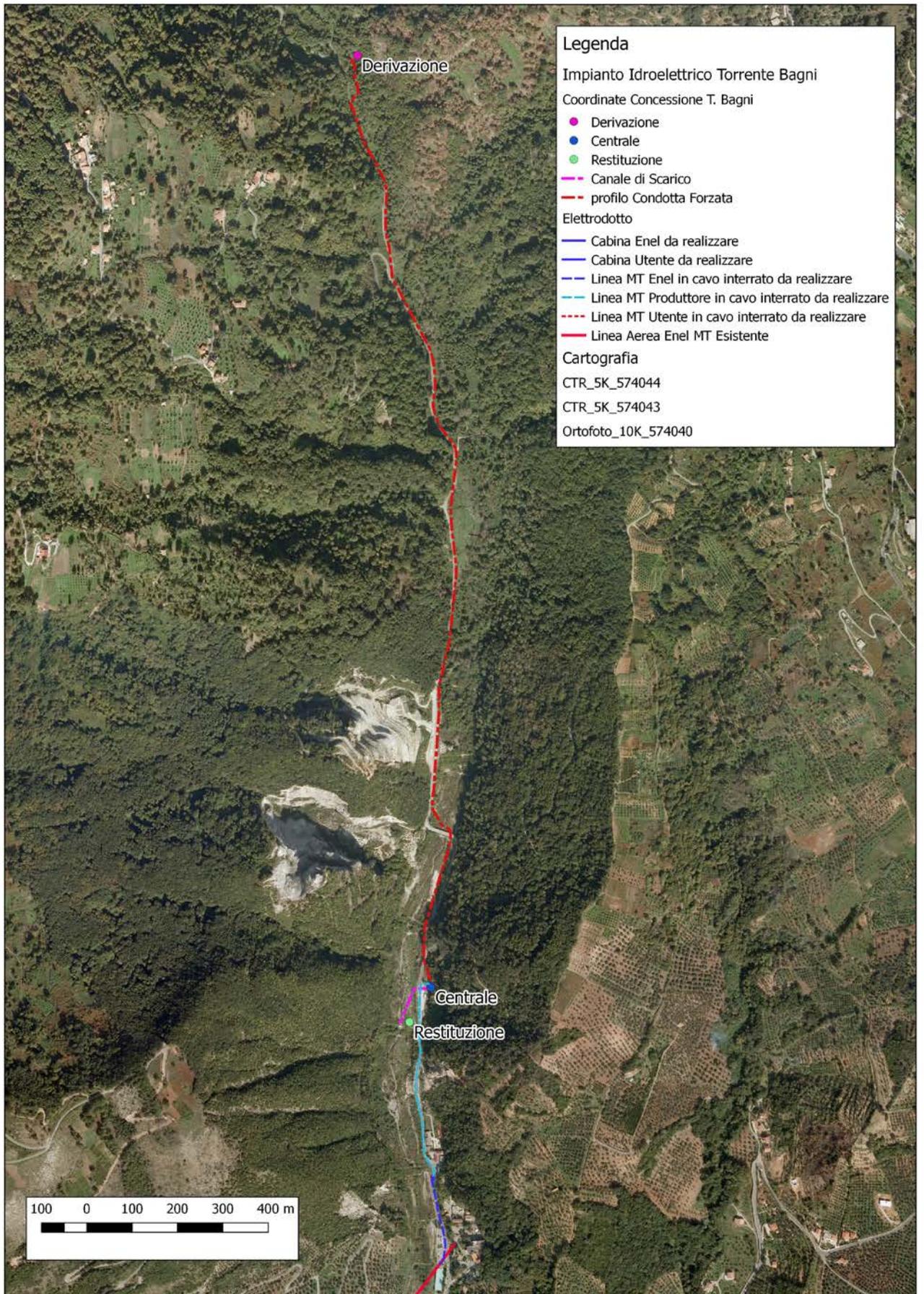
Inquadramento impianto su scala provinciale



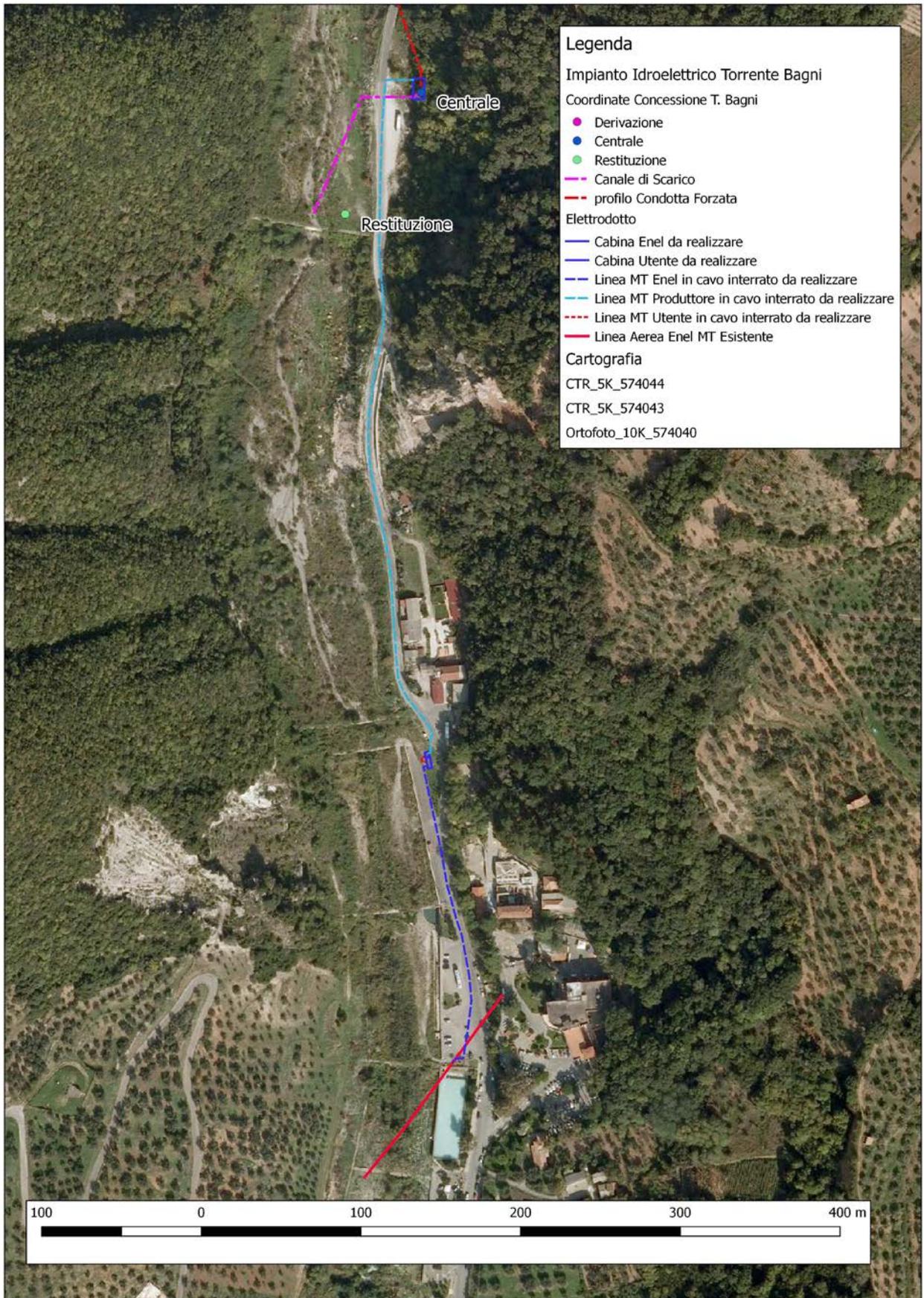
Inquadramento impianto su CTR 1:5000 fogli n° 574044 – 574043



Inquadramento Elettrodotto su CTR 1:5000 fogli n° 574044 - 574043



Inquadramento impianto - Foglio n. 574040 Ortofoto 1:10000 Cartografico Calabrese



Inquadramento Elettrodotto - Foglio n. 574040 Ortofoto 1:10000 Cartografico Calabrese

Il tratto di asta del torrente Bagni, interessato dall'impianto, è quello tra la quota 419,20 m. s.l.m. (quota di presa) e quota 260,20 m. s.l.m. (quota di restituzione), sfruttando opportunamente, per l'opera di presa, le opere idrauliche di una briglia già esistente.



Vista dal basso della briglia esistente dov'è prevista, immediatamente a monte, l'opera di presa.

2.3 Opere dell'impianto in progetto

L'impianto idroelettrico che si intende realizzare si compone delle seguenti parti:

- ✓ Opera di presa del tipo a trappola con canale di derivazione sub alveo, con soglia di presa posta a quota 419,20 m. s. l. m., immediatamente a monte della briglia esistente con medesima quota soglia di stramazzo. Il canale di derivazione, nella parte oltre la gaveta, diventerà un canale di adduzione fino alla vasca di sedimentazione e carico.
- ✓ Vasca di sghiaimento e dissabbiamento, posta in continuità strutturale al canale di adduzione e posizionata in prossimità dell'argine in dx idraulica;
- ✓ Pozzo piezometrico di carico e regolazione;
- ✓ Condotta forzata DN 700 della lunghezza di circa 2.150 ml. da posare quasi interamente lungo le strade comunale e provinciale asfaltate esistenti
- ✓ Centrale idroelettrica posta in sx idraulica da realizzarsi riutilizzando la volumetria di un vecchio fabbricato esistente ante '67;
- ✓ Canale di scarico dalla centrale al torrente Bagni per una lunghezza di circa 90 ml. fino a quota 260,20 m. s. l. m., subito a monte di una briglia esistente.

- ✓ Elettrodotto interrato per il collegamento dell’Impianto Idroelettrico alla linea esistente di MT 20 kV denominata S.Venere [D610-26565], con uno sviluppo totale di circa 700 ml.

Più precisamente la localizzazione geografica delle principali parti dell’impianto è la seguente:

- Opera di derivazione e vasca di carico - Gaveta briglia esistente (419,20 m.s.l.m.) sul T. Bagni
 - Coordinate WGS84: 608881,65 Est – 4317315,98 Nord
 - Foglio di Mappa n° 37 Comune di Lamezia Terme – Area Demaniale
- Condotta forzata (2.150 ml. - DN 700)
 - Fogli di Mappa n° 37, 38, 46 e 47 Comune di Lamezia Terme – Area Demaniale e strada Provinciale/Comunale.
- Fabbricato centrale - Scarico Turbina (263,00 m.s.l.m.)
 - Fogli di Mappa n° 47, P.lla n° 31 Comune di Lamezia Terme Sez. R
 - Coordinate WGS84: 609043.884 Est - 4315247.891 Nord
- Canale di scarico con restituzione a quota (260,20 m.s.l.m) subito a monte della briglia esistente :
 - Coordinate restituzione WGS84 : 608996,33 Est - 4315170,88 Nord
 - Foglio di Mappa n° 47 e 59 Comune di Lamezia Terme – P.lle 31, 5 e Area Demaniale
- Elettrodotto per il collegamento dell’Impianto Idroelettrico alla linea esistente di MT 20 kV denominata S.Venere [D610-26565]
 - Foglio di Mappa n° 47 P.lle 31,5,3,9,37,35 Foglio di Mappa n° 59 strada e Area Demaniale
 - foglio di mappa n°71 P.lle 7 , strada e Area Demaniale del Comune di Lamezia Terme;

Tutte le opere ricadono nei foglio di mappa n° 37, 38, 46, 47, 59 e 71 del Comune di Lamezia Terme.

2.3.1 Opera di presa e canale di derivazione

In base alle caratteristiche del corso d'acqua ed alle opere esistenti, per la derivazione della portata è prevista la realizzazione di una presa a trappola sub-alveo realizzata mediante un canale di derivazione in acciaio prefabbricato posizionato parallelamente alla briglia esistente, subito a monte di quest'ultima, con quota di presa uguale a quella della traversa già esistente. La lunghezza e l'altezza del canale saranno tale da consentire la derivazione della portata massima richiesta, lasciando libera parte della larghezza (opportunamente distribuita), da computarsi ai fini del DMV/DE. Sull'apertura superiore, nella parte corrispondente alla gaveta, sarà predisposta una griglia in acciaio, di dimensioni di opportune che consentirà il passaggio dell'acqua trattenendo i corpi solidi superiori a 1 cm di diametro.

Alla fine del tratto di derivazione il canale proseguirà con una condotta DN 700, in continuità strutturale oltre la gaveta in destra idraulica fino all'argine destro, fino alla vasca di sghiaimento-dissabbiamento.

2.3.2 Vasca di sghiaimento-dissabbiamento e pozzo piezometrico di carico e regolazione

Dal canale di derivazione, sempre a monte della briglia esistente, l'acqua derivata è riversata in una vasca di sghiaimento e dissabbiamento opportunamente dimensionata.

Da quest'ultima vasca l'acqua derivata è convogliata in un "pozzo piezometrico" che funge da carico e regolazione della condotta forzata. Il pozzo piezometrico è realizzato in argine destro, subito a valle della briglia esistente, per un'altezza di circa 10 ml. (dal piede della briglia alla massima quota della vasca di carico. Sarà realizzato mediante una condotta in acciaio DN 2.000 posta in verticale e opportunamente vincolato in fondazione e in verticale alla briglia esistente. Esternamente il pozzo piezometrico verrà rivestito con rivestimento in pannelli con la stessa pietra della briglia esistente.

La base del pozzo piezometrico verrà collegato mediante un'opportuna riduzione graduale con la condotta forzata.

2.3.3 Condotta Forzata

La condotta forzata (DN 700 PN 25) si sviluppa dalla base del pozzo piezometrico fino alla centrale di produzione per circa 2.150 ml, completamente interrata e posta ad una profondità media di 1,5 m. Per i primi 80 ml. dalla base della briglia il tracciato della condotta si manterrà in destra idraulica opportunamente distanziato dal piede del versante e dall'alveo. Da qui proseguirà per circa 1.650 ml, verso valle, seguendo il bordo sinistro della strada comunale e poi provinciale, fino al ponte di attraversamento della provinciale.

Da questo punto il tracciato della condotta attraverserà opportunamente l'alveo spostandosi in sinistra idraulica, subito a monte delle fondazioni del ponte, ritrovandosi a valle del ponte a percorrere il bordo strada destro per circa 420 ml. fino alla centrale di produzione.

2.3.4 Centrale idroelettrica

La centrale sarà posta in sinistra idraulica andando a riutilizzare la volumetria di un vecchio fabbricato esistente. La centrale si svilupperà su due livelli: uno ribassato di che ospiterà la turbina pelton ad asse verticale (scarico turbina 265,00 m.s.l.m.) il generatore e la centralina oleodinamica, l'altro al livello del piano di campagna (in cui saranno ospitati i quadri di comando e controllo ed il trasformatore di macchina BT/MT) .

2.3.5 Canale di scarico

Al di sotto della turbina sarà realizzato uno canale di scarico in pendenza della lunghezza di circa 90 ml. che restituirà l'acqua turbinata nell'alveo del torrente Bagni a quota 260,20 m. s.l.m.. subito a monte di una briglia esistente.

2.3.6 Elettrodotta di connessione

Per la cessione dell'energia prodotta dall'impianto idroelettrico in progetto verrà realizzato un apposito punto di connessione alla rete di Media Tensione di Enel Distribuzione esistente. La nuova linea di connessione sarà composta da:

- Elettrodotta interrata MT 20 kV di utente della lunghezza di circa 475 ml per il collegamento tra la Centrale Idroelettrica e la cabina elettrica MT/BT di utente. Tale cavo sarà posato in canalizzazione eseguita su strada provinciale asfaltata e relative pertinenze.
- Cabina elettrica MT/BT composta da un modulo utente e da un modulo ente-distributore il quale costituirà il punto di consegna dell'energia prodotta dall'impianto. I due moduli, delle dimensioni totali di 10,40 metri x 2,60 metri x 2,60 metri, saranno collegati tra di loro mediante un brevissimo tratto di cavo interrato MT 20 kV di proprietà dell'utente della lunghezza di circa 15 metri.
- Elettrodotta interrata MT 20 kV dell'ente-distributore della lunghezza di circa 220 ml per il collegamento tra la cabina elettrica MT/BT e la linea elettrica aerea MT 20 kV esistente. Tale cavo sarà posato in canalizzazione eseguita su strada provinciale asfaltata e relative pertinenze.
- Sostegno poligonale metallico di derivazione posto sotto la campata della linea elettrica aerea esistente MT 20 kV denominata S.Venere [D610-26565]. Tale sostegno , equipaggiato con IMS motorizzato e telecontrollato, ha lo scopo di collegare appunto la linea esistente con il nuovo cavo interrato MT 20 kV dell'ente-distributore.

3 DATI TECNICI E PRODUCIBILITÀ

I dati principali sono:

➤	Bacino imbrifero	13,72	Kmq.
➤	Quota opera di presa	419,20	m. s.l.m.
➤	Quota restituzione	260,20	m. s.l.m.
➤	Salto di concessione	154,00	m.
➤	Portata media derivata (Q_{med})	0,14	mc/sec.
➤	Portata massima derivata (Q_{max})	0,45	mc/sec.
➤	Portata minima derivata (Q_{min})	0,09	mc/sec.
➤	Salto netto per portata massima (H_{netto})	149,00	m.
➤	Potenza Fiscale ($P_{fiscale}$)	211,50	kW
➤	Potenza Installata (P_{max})	680,00	kW
➤	Tempo d'esercizio	200	gg.
➤	Rendimento globale medio (η)	0,80	
➤	Produzione media annua di energia	1.852.000	kWh annui

4 DESCRIZIONE DEL FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO

Il mini impianto idroelettrico denominato “Bagni a Caronte” sull’omonimo torrente Bagni, è costituito da un generatore asincrono da 850 kVA– 0.4 kV, che è azionato direttamente per mezzo di una turbina di tipo pelton ad asse verticale. L’impianto di produzione sarà allacciato, mediante la realizzazione di una nuova linea, alla rete di Enel distribuzione sulla Media Tensione (MT).

L’impianto elettrico di produzione sarà dotato di Dispositivo Generale di Interfaccia (DGI), ubicato nel quadro elettrico del produttore presente in centrale, e su tale interruttore agisce in conformità alla CEI 0-16 la protezione generale. Tale interruttore, in condizioni di aperto, esclude la rete elettrica lato produttore dalla rete pubblica.

L’impianto elettrico sarà dotato anche del Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI), anch’esso conforme alla norma CEI 0-16, con lo scopo di escludere l’impianto di produzione dalla rete pubblica evitando conseguentemente che:

- ✓ in caso di mancanza dell’alimentazione il produttore non possa continuare ad alimentare la rete con valori di tensione e frequenza non adeguati;
- ✓ in caso di guasto sulla rete pubblica di Enel il produttore possa alimentare il guasto inficiando le richiuse automatiche di Enel, prolungando il tempo di estinzione e pregiudicando l’eliminazione del guasto;
- ✓ in caso di richiusura automatica il generatore possa trovarsi in discordanza di fase con la rete;

Sia la Protezione Generale che quella di Interfaccia, agiscono sui rispettivi interruttori mediante l’eccitazione della bobina di minima tensione.

La protezione di rincalzo contro la mancata apertura dell’interruttore di interfaccia è integrata nello stesso relè, e comanda l’apertura dell’interruttore generale.

L’interruttore di parallelo del generatore, comandato in chiusura sotto il controllo del relè di sincronia, provvede al collegamento del generatore in parallelo alla rete Enel, e coincide con il dispositivo di interfaccia.

5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE PRINCIPALI COMPONENTI ELETTROMECCANICHE

Di seguito vengono descritte le caratteristiche tecniche delle principali componenti del complesso elettromeccanico.

5.1 Turbina Idraulica

La turbina che verrà installata sarà di tipo pelton a 4 getti ad asse verticale e avrà le seguenti

Caratteristiche:

- ✓ Potenza nominale: 680 kW;
- ✓ Salto di concessione: 154 m;
- ✓ Portata massima turbinabile: 0,45 mc/s;
- ✓ Asse turbina: Verticale

Le parti principali della turbina sono:

- ✓ Valvola di macchina
- ✓ Spine di regolazione
- ✓ Cassa Turbina
- ✓ Tegoli deviatori
- ✓ Girante
- ✓ Albero Motore
- ✓ Aspiratore
- ✓ Centralina di regolazione

5.2 Generatore

Il generatore che verrà installato sarà del tipo asincrono trifase ad asse verticale con raffreddamento ad aria integrato, ed avrà le seguenti caratteristiche:

- ✓ Potenza nominale: 850 kVA;
- ✓ Velocità: 750 giri;
- ✓ Asse: Verticale;
- ✓ Tensione nominale: 400V;
- ✓ Frequenza: 50 Hz;
- ✓ Accoppiamento: diretto tramite prolunga asse generatore;

5.3 Trasformatore 400/20.000 V

Il trasformatore è posizionato in prossimità del generatore ed ha il compito di elevare la tensione della corrente prodotta da 400 Volt (tensione di produzione) a 20.000 Volt (Tensione di consegna). Il trasformatore ha il doppio compito di elevatore per la corrente prodotta e di riduzione per la corrente utilizzata dai servizi ausiliari.

5.4 Quadro MT di controllo e potenza

Il quadro di MT è progettato secondo le norme vigenti e posizionato in prossimità del trasformatore.

Il quadro di automazione e controllo contiene i seguenti componenti:

- ✓ Interruttori linee ausiliari;
- ✓ Interruttore di protezione generale

- ✓ Relè di interfaccia;
- ✓ Contatori energia prodotta e auto-consumata lato produttore;
- ✓ Pc con pannello operatore;
- ✓ PLC per l'automazione e controllo;
- ✓ Batterie tampone 24 V.
- ✓ Modem collegamento ADSL.

Telecontrollo

Il PC operatore è dotato di un sistema di interfaccia con il PLC del tipo SCADA, attraverso il quale è possibile monitorare i parametri di funzionamento dell'impianto ed intervenire per effettuare le manovre di avvio, spegnimento e ripristino del funzionamento. Il PC è collegato ad internet tramite modem ADSL ed è controllabile in remoto. Lo stesso sistema SCADA è implementato in modo da trasmettere via mail gli allarmi provenienti dal PLC.